

Sistem Pemberi Pakan Ayam Broiler Otomatis Berbasis *Internet of Things*

Rhamdiani Syafitri¹, Dodi Budiman Margana², Yana Sudarsa³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : rhamdianisyafitri@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : dodi.budiman@polban.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : sudarsayana@gmail.com

ABSTRAK

Pemberian pakan ayam broiler pada umumnya dilakukan secara manual sehingga kurang efektif. Sistem pemberian pakan ayam broiler otomatis ini merupakan solusi tepat untuk memudahkan pengelola peternakan dalam mengatur jadwal pemberian dan jumlah pakan ayam broiler. Pemberian pakan dilakukan sesuai dengan data usia dan jumlah ayam broiler yang diinputkan. Usia dan jumlah ayam broiler akan menentukan jadwal waktu pemberian pakan dan jumlah pakan ayam broiler yang diberikan. Sistem menggunakan *Real Time Clock* (RTC) sebagai pembanding waktu untuk mengatur jadwal waktu pemberian pakan ayam broiler. Jumlah pakan ayam broiler diatur berdasarkan delay pembukaan katup penampung pakan. Sistem dilengkapi dengan konsep *Internet of Things* (IoT). Data pada sistem akan dikirimkan ke *cloud data server* yang kemudian diteruskan ke aplikasi ponsel pintar sehingga dapat dilakukan pemantauan ketersediaan pakan dan status pemberian pakan secara jarak jauh melalui aplikasi pada ponsel pintar pengelola peternakan selama terhubung dengan jaringan internet. Pemberian pakan ayam broiler juga dapat dilakukan secara langsung melalui tombol yang tersedia pada aplikasi ponsel pintar. Hasil yang diperoleh adalah sistem dapat memberikan pakan ayam sesuai dengan jadwal yang telah diatur. Jumlah pakan yang dikeluarkan jenis fase *starter* memiliki *error* rata-rata sebesar +3,94% dan *error* rata-rata jumlah pakan yang dikeluarkan oleh pakan jenis *finisher* sebesar +3,66%.

Kata Kunci

Pakan ayam broiler, otomatis, Internet of Things, Cloud Data Server, aplikasi ponsel pintar.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan populasi penduduk di Indonesia mengakibatkan kebutuhan pangan meningkat. Salah satunya kebutuhan konsumsi ayam. Oleh karena itu, industri peternakan ayam di Indonesia juga mengalami peningkatan. Sejak tahun 2009 hingga tahun 2016, rata-rata di seluruh provinsi di Indonesia populasi ayam pedaging meningkat. [1] Hal itu untuk meningkatkan hasil produksi ayam sehingga kebutuhan pangan tercukupi. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produksi ayam adalah pengelolaan sistem pemberian pakan karena biaya pengeluaran produksi yang paling tinggi dalam usaha peternakan ayam adalah pengaturan pemberian pakan.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan hasil produksi ayam broiler dibutuhkan pengelolaan sistem pemberian pakan dengan baik. Untuk mewujudkan hal tersebut dibutuhkan suatu alat yang dapat memberikan pakan ayam secara otomatis yang dapat memberikan pakan ayam sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Penjadwalan pemberian pakan dan jenis

pakan ayam bergantung pada usia ayam tersebut. Sedangkan jumlah pakan yang dikeluarkan bergantung pada jumlah ayam. Maka dari itu pengelolaan sistem pemberian pakan akan lebih efektif dan efisien karena pemberian pakan disesuaikan dengan usia dan jumlah ayam. Sistem pemberi pakan ayam ini dapat dipantau melalui aplikasi pada ponsel pintar. Sehingga mempermudah pengelola dan pemilik peternakan ayam dalam mengontrol dan mengatur pemberian pakan.

2. METODE

Metode yang dilakukan dalam proses penyelesaian sistem adalah dengan melakukan tinjauan pustaka dan landasan teori. Kemudian dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan

2.1 Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Sistem ini merujuk pada tugas akhir mengenai pakan ayam otomatis dengan mikrokontroler yang pernah dibuat oleh Rasyid Wahyu Wijaya menggunakan RTC sebagai pembanding waktu dan menyediakan dua menu dalam fitur program nya yaitu menu untuk

pengaturan waktu dan menu pengaturan sesi pemberian pakan. [2] Perancangan proyek akhir ini juga merujuk pada proyek akhir yang telah dibuat oleh Andita Destiara tentang sistem pemberian pakan ayam yang terjadwal. Sistem tersebut hanya dapat dilakukan pengaturan waktu pemberian pakan maksimal 3 kali sehari. [3]

2.1.1 Pakan Ayam Broiler

Pakan merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan oleh ternak untuk dikonsumsi yang terdiri dari campuran bahan organik dan anorganik untuk memenuhi nutrisi ternak tersebut. [4] Pakan terbagi menjadi dua, yaitu pakan untuk fase *stater* dan pakan untuk fase *finisher*. Untuk fase *stater*, pemberian pakan dilakukan secara terus menerus atau *ad libitum*. Pakan tersebut diberikan sedikit demi sedikit dengan frekuensi sesering mungkin. Hal itu bertujuan agar tidak ada pakan yang terbuang dan tercampur dengan kotoran ayam karena pada fase ini ayam masih dalam tahap adaptasi dengan lingkungan sekitar.

Pakan dapat dijadikan tolak ukur untuk menilai baik buruknya perkembangan ternak tersebut. Indikasi ayam broiler sedang dalam kondisi sehat atau tidak dapat dilihat dari pakan ayam itu sendiri. Ayam yang sehat akan menghabiskan jumlah pakan sesuai dengan standar jumlah pakan harian atau mingguan. Apalagi pada peternakan ayam broiler yang targetnya adalah bobot badan, pakan menjadi indikasi utama keberhasilan manajemen pemeliharaan ayam broiler. Pakan harus diberikan pada waktu dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan ayam. Semakin bertambahnya usia ayam broiler, maka semakin berkurangnya frekuensi pemberian pakan tetapi jumlah pakan yang diberikan akan semakin bertambah. Ketidaktepatan waktu pemberian pakan dan jumlah pakan dapat menurunkan produksi ayam broiler. Berikut merupakan jumlah frekuensi pemberian pakan dan kuantitas pakan ayam broiler [5]:

Tabel 1. Frekuensi dan Kuantitas Pakan Ayam Broiler

Usia Ayam Broiler	Frekuensi Pemberian Pakan	Kuantitas Pakan (gram/ekor/hari)
Minggu I	9 kali tiap 2 jam (mulai 06.00-23.00)	17
Minggu II	5 kali tiap 3 jam (mulai 07.00-19.00)	43
Minggu III	4 kali tiap 4 jam (mulai 07.00-19.00)	66
Minggu IV	3 kali tiap 4 jam (mulai 07.30-15.00)	91
Minggu V	2 kali tiap 6 jam (mulai 07.30-15.00)	111
Minggu VI	2 kali tiap 6 jam (mulai 07.30-15.00)	129

2.1.2 Internet of Things

IoT merupakan sebuah konsep dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui nirkabel dan koneksi kabel dengan pengalamanan tertentu untuk dapat berinteraksi satu sama lain. Dalam pengertian lain bahwa IoT merupakan segala perangkat elektronik yang dapat diatur dan dikendalikan melalui koneksi internet. [4] Menurut Casagras (*Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation*), IoT diartikan sebagai sebuah infrastruktur jaringan global yang menghubungkan objek-objek fisik melalui pengolahan data dan kemampuan komunikasi.

Terdapat tiga elemen utama yang dijadikan acuan dalam cara kerja IoT. Tiga elemen utama tersebut adalah:

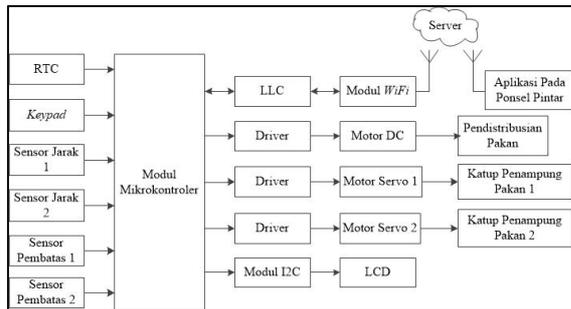
- *Things* atau objek fisik yang dilengkapi dengan modul pendukung IoT.
- Suatu perangkat yang dapat meghubungkan atau mengkoneksikan dengan jaringan internet seperti Modem dan *Router Wireless Speedy*.
- *Cloud Data Server*, yang merupakan tempat untuk menyimpan *database* serta aplikasi

2.2 Perancangan Sistem

Sistem pemberi pakan ayam ini memiliki dua buah penampung pakan yang masing-masing diisi oleh dua jenis pakan yang berbeda. Dua jenis pakan tersebut dibedakan berdasarkan usia ayam broiler. Terdapat dua kategori pengelompokan usia ayam. Yang pertama adalah ayam pada fase *starter* yang berusia satu hingga tiga minggu. Selanjutnya adalah fase *finisher* untuk ayam yang berusia antara empat hingga enam minggu. Jenis dan waktu pemberian pakan ayam disesuaikan dengan usia ayam.

Jumlah pakan ayam yang dikeluarkan akan diatur berdasarkan jumlah ayam yang diinputkan dan disesuaikan dengan jumlah standar pemberian pakan per ekor ayam sesuai usia ayam.

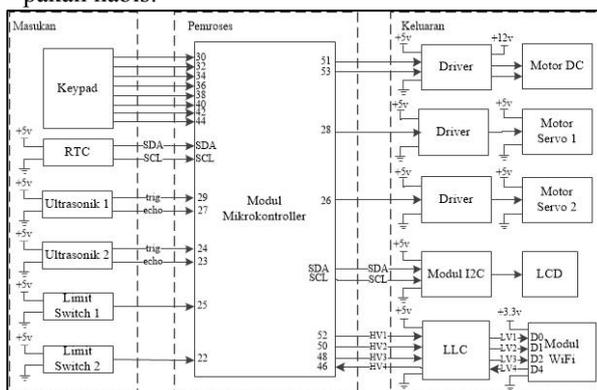
Sistem ini berfungsi untuk memberikan pakan dengan jadwal dan jumlah pakan secara otomatis. Jadwal pemberian pakan dan jumlah pakan yang diberikan diatur berdasarkan input usia dan jumlah ayam.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Input sistem berasal dari RTC sebagai pembanding dengan waktu nyata dan *keypad* yang berfungsi untuk memasukkan data input usia dan jumlah ayam. Data usia dan jumlah ayam akan disimpan oleh mikrokontroler. Ketika waktu pemberian pakan tiba, mikrokontroler akan mengendalikan motor servo untuk membukakan katup pada penampung pakan dengan jenis pakan sesuai dengan usia ayam selama waktu tertentu. Kemudian motor DC akan berputar untuk mendistribusikan pakan ayam. Apabila pemberian pakan telah berhasil, maka mikrokontroler melalui modul wifi dan server akan memberitahukan ke aplikasi ponsel pintar bahwa pemberian pakan telah berhasil dilakukan.

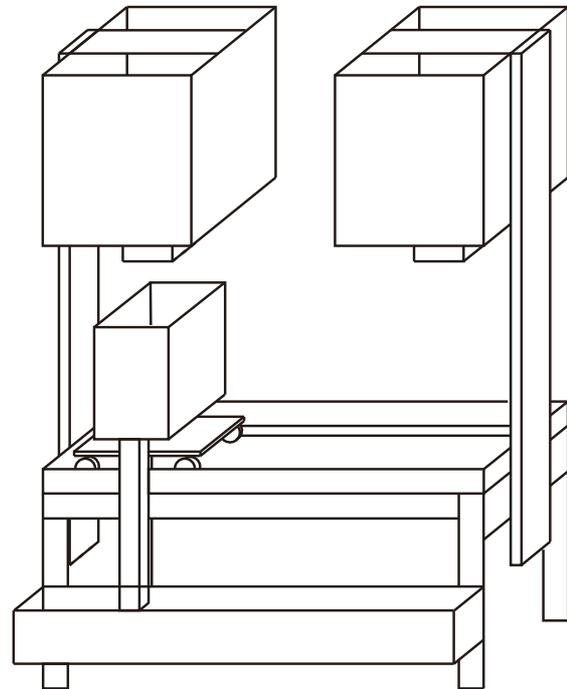
Sistem ini dilengkapi dengan dua buah sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi ketersediaan pakan, apabila pakan mencapai batas tertentu maka mikrokontroler akan memproses dan mengirimkan data ke aplikasi ponsel pintar bahwa pakan habis.



Gambar 2. Rancangan *Wiring* Sistem Keseluruhan

Keseluruhan sistem elektronika terdiri dari Arduino Mega 2560, dua buah modul sensor ultrasonik sebagai sensor jarak, dua buah limit switch sebagai sensor pembatas, RTC (Real Time Clock), modul driver relay L298, Motor DC, dua buah motor servo standar, modul I2C, LCD, LLC dan NodeMCU sebagai modul wifi. Sedangkan Mekanik sistem terdiri dari dua buah penampung pakan ayam, bagian

pendistribusi pakan dan tempat penampungan akhir pakan.



Gambar 3. Rancangan Mekanik Sistem

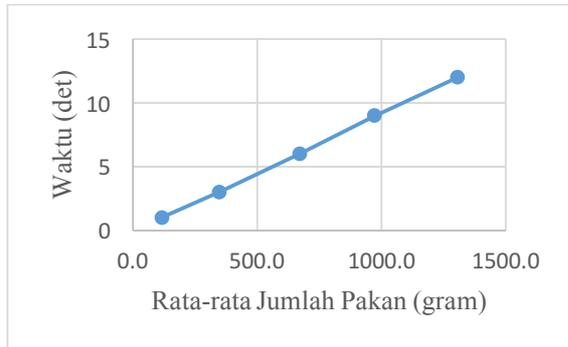
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Jumlah Pakan

Pengaturan jumlah pakan yang dikeluarkan dilakukan dengan cara mengatur delay waktu pembukaan katup pada motor servo. Oleh karena itu dilakukan pengujian ini untuk mengetahui hubungan antara waktu pembukaan katup dengan jumlah pakan yang dikeluarkan. Pengujian hubungan antara delay waktu pembukaan katup dengan jumlah pakan dilakukan pada saat pakan yang tersedia sedikit (2 kg) dan penuh (5 kg). Hal ini dikarenakan adanya perbedaan tekanan saat pakan penuh dan sedikit yang mengakibatkan perbedaan jumlah pakan yang dikeluarkan. Berikut pengujian hubungan antara waktu dan jumlah pakan dengan menggunakan motor servo yang ditunjukkan pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata Pengujian Jumlah Pakan 1

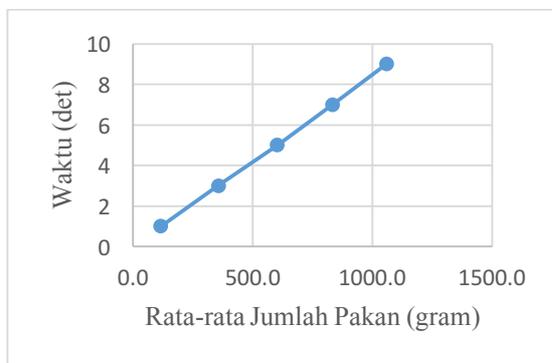
t(det)	Jumlah Pakan (gram) (*pakan tersedia 2 kg)	Jumlah Pakan (gram) (*pakan tersedia 5 kg)	Rata-rata Jumlah Pakan yang Dikeluarkan (gram)
1	115,9	116,1	116
3	340,3	353,7	347
6	657,6	685,4	671,5
9	969,6	973	971,3
12	1274,7	1335,9	1305,3



Gambar 4. Grafik Rata-rata Pengujian Jumlah Pakan 1

Tabel 3. Rata-rata Pengujian Jumlah Pakan 2

t(det)	Jumlah Pakan (gram) (*pakan tersedia 2 kg)	Jumlah Pakan (gram) (*pakan tersedia 5 kg)	Rata-rata Jumlah Pakan yang Dikeluarkan (gram)
1	117,6	112,9	115,2
3	356,7	357,0	356,9
5	592,3	613,4	602,9
7	830,3	836,7	833,5
9	1058,3	1058,7	1058,5



Gambar 5. Grafik Rata-rata Pengujian Jumlah Pakan 2

Wifi dan server akan memberitahukan ke aplikasi ponsel pintar bahwa pemberian pakan telah berhasil dilakukan.

Sistem ini dilengkapi dengan dua buah sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi ketersediaan pakan, apabila

$$y = mx + c \dots\dots\dots(1)$$

$$m = \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} \dots\dots\dots(2)$$

Persamaan (1) merupakan persamaan garis lurus melalui dua buah titik. Simbol m merupakan gradien yang dapat dicari dengan menggunakan rumus pada persamaan (2). Dari hasil rata-rata pengujian pada

tabel 2 tersebut didapatkan grafik seperti pada gambar 4. Dari grafik tersebut diambil dua buah titik untuk dimasukkan ke dalam persamaan (1) dan (2) yaitu (116 ; 1) dan (1305,3 ; 12) yang kemudian digunakan untuk mendapatkan rumus persamaan garis lurus seperti pada persamaan (3).

$$y = 9,25x - 72,9 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana y : Delay waktu pembukaan katup (det)
 x : Berat pakan yang diinginkan (gram)

Persamaan (3) tersebut merupakan persamaan untuk jenis pakan fase *starter* (pakan 1).

Rata-rata hasil pengujian yang ditunjukkan oleh tabel 3, dihasilkan grafik seperti pada gambar 5. Dari grafik tersebut diambil dua buah titik untuk dimasukkan ke dalam persamaan (1) dan (2) yaitu (115,2 ; 3) dan (1058,5 ; 9) yang kemudian digunakan untuk mendapatkan rumus persamaan garis lurus seperti pada persamaan (4).

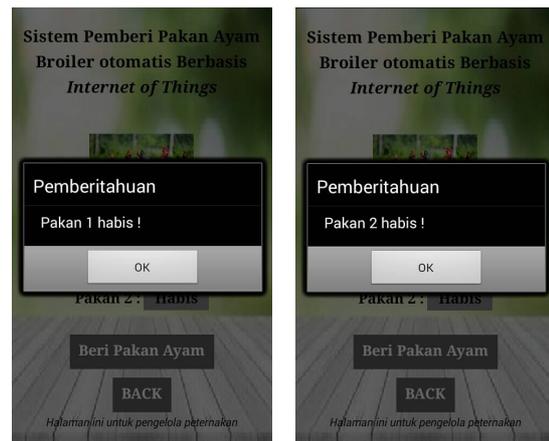
$$y = 8,5x + 22,5 \dots\dots\dots(4)$$

Dimana y : Delay waktu pembukaan katup (det)
 x : Berat pakan yang diinginkan (gram)

Persamaan (4) tersebut merupakan persamaan untuk jenis pakan fase *finisher* (pakan 2)

3.2 Pengujian Notifikasi pada Aplikasi Ponsel Pintar

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan pakan pada penampung pakan 1 dan penampung pakan 2 mencapai batas bawah (batas pemberitahuan notifikasi pakan habis). Hasilnya, pada aplikasi ponsel pintar muncul pemberitahuan bahwa pakan habis seperti yang tercantum pada gambar 6.



Gambar 6 Notifikasi Pakan Habis

Pengujian tombol virtual dilakukan dengan menekan tombol tersebut kemudian sistem diamati apakah sistem melakukan pemberian pakan. Hasilnya, ketika tombol virtual yang terdapat pada aplikasi ponsel pintar ditekan, sistem melakukan pemberian pakan dan setelah selesai melakukan pemberian pakan,

muncul pemberitahuan bahwa pemberian pakan telah berhasil seperti yang tertera pada gambar 7.



Gambar 9 Notifikasi Pemberian Pakan Berhasil

3.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah pemberian pakan berhasil dilakukan sesuai jadwal yang telah ditentukan dan dengan jumlah pakan yang diperlukan. Pengujian sistem keseluruhan dilakukan dengan memberikan input usia ayam 2 minggu dan input jumlah ayam 15 ekor serta input usia ayam 4 minggu dan input jumlah ayam 12 ekor. Hasil pengujian untuk input usia ayam 2 minggu dan input jumlah ayam 15 ekor adalah pakan yang dikeluarkan merupakan pakan 1 (pakan jenis *starter*). Sedangkan untuk input usia ayam 4 minggu dan input jumlah ayam 12 ekor, pakan yang dikeluarkan adalah pakan 2 (pakan jenis *finisher*). Hasil pengujian tersebut tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Input		Waktu (WIB)	Jumlah Pakan Dikeluarkan (gram)	Jumlah Pakan Seharusnya (gram)	Error Jumlah Pakan (%)
Usia (mg)	Jml (ekor)				
2	15	07.00	683	645	+5,89
2	15	10.00	673	645	+4,34
2	15	13.00	669	645	+3,72
2	15	16.00	667	645	+3,41
2	15	19.00	660	645	+2,33
4	12	07.30	1174	1092	+7,5
4	12	11.30	1127	1092	+3,2
4	12	19.00	1095	1092	+0,27

Dari hasil pengujian keseluruhan tersebut, dihasilkan bahwa *error* rata-rata jumlah pakan yang dikeluarkan oleh pakan jenis *starter* adalah sebesar +3,94% dan *error* rata-rata jumlah pakan yang dikeluarkan oleh pakan jenis *finisher* adalah sebesar +3,66%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil realisasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat berfungsi melakukan pemberian pakan sesuai dengan hasil perancangan, jadwal pemberian pakan sesuai dengan spesifikasi sistem untuk setiap usia ternak ayam, notifikasi alarm, status pemberian pakan dan tombol virtual berfungsi dengan baik dan jumlah pakan yang dikeluarkan oleh pakan jenis *starter* menghasilkan *error* rata-rata sebesar +3,94% dan pakan jenis *finisher* menghasilkan *error* rata-rata sebesar +3,66%.

Untuk meminimalisir *error* jumlah pakan yang dikeluarkan, dapat ditambahkan sensor lain seperti sensor berat sehingga pengukuran jumlah pakan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (2016) Badan Pusat Statistik website. [Online], <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1034>, tanggal akses 16 Desember 2017.
- [2] Wijaya, Rasyid Wahyu. Pakan Ayam Otomatis Berbasis Mikrokotroler. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, Teknik Elektro;2014.
- [3] Destiara, Andita. Sistem Pemberi Pakan Ayam Terjadwal dengan Modul Wifi. Bandung: Politeknik Negeri Bandung, Teknik Elektro; 2017..
- [4] Manurung, Eddy Julius. Performa Ayam Broiler pada Frekuensi dan Waktu Pemberian Pakan yang Berbeda. Bogor: Insitut Pertanian Bogor;2011.
- [5] Ardana, Ida Bagus Komang. Ternak Broiler. Edisi I. Cetakan I. Denpasar: Swasta Nulus;2009..