

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAN TERNAK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN LOAD CELL

Abdul Aziz¹, Winarno², Tining Haryanti³

^{1,2,3}D3 Teknik Komputer, Universitas Muhammadiyah
Jl Sutorejo no 59, Kec. Mulyorejo, Surabaya
Email : abdulaz7071@gmail.com

Abstrak

Sistem pakan ternak otomatis adalah sistem untuk memberikan pakan ternak tanpa menggunakan tenaga manusia secara langsung. Rata-rata para peternak khususnya ayam pedaging di Indonesia sampai saat ini masih menggunakan sistem manual untuk memberi pakan ayam peliharaannya. Peternak menggunakan tangan dan harus berjalan sepanjang kandang ke tempat pengisian pakan untuk mengisi tempat-tempat pakan tersebut apabila kandang yang dimiliki sangat luas kegiatan tersebut sangat menyita waktu dan tenaga. Penelitian ini dirancang untuk memudahkan para peternak dalam hal member pakan terak. Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell mampu menjalankan sistem secara *real time* yang telah diatur disoftware arduino dan dibantu dengan adanya RTC (*real time clock*). Hasil dari Uji Coba penggunaan sensor berat dan dinamo dc menunjukkan bahwa pengisian pakan ternak membutuhkan waktu 5 detik untuk kembali ketempat semula dengan beban 3 gram.

Kata Kunci : Sistem pakan ternak otomatis, Load cell, Arduino Uno, Dinamo dc, RTC.

Abstract

Automatic animal feed system is a system for providing animal feed without using human labor directly. On average, farmers, especially broilers in Indonesia, still use the manual system to feed their domestic chickens. The farmer uses his hands and must walk along the cage to the feedlot to fill in these feedlots if the cage is very wide and the activity is very time and energy consuming. This study was designed to facilitate farmers in terms of slag feed members. The design of an arduino-based automatic animal feed system and load cell is able to run the system in real time which has been arranged arduino disoftware and is assisted by the RTC (real time clock). The results of the trial using the weight sensor and DC dynamo showed that filling animal feed takes 5 seconds to return to its original place with a load of 3 grams.

Keywords: Automatic animal feed system, Load cell, Arduino Uno, Dinamo dc, RTC.

1. Pendahuluan

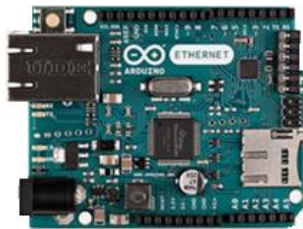
Kebutuhan penduduk Indonesia khususnya protein hewani salah satunya dari daging ayam yang sangat tinggi menurut data dari bps pada tahun (2016-2017) mencapai 0,111-0,124 Kg/kapita[1]. Bagi para pengusaha ternak ayam pedaging diperlukan pemeliharaan yang baik untuk menghasilkan ayam pedaging yang berkualitas. Rata-rata para peternak khususnya ayam pedaging di Indonesia sampai saat ini masih menggunakan sistem manual untuk memberi pakan ayam peliharaannya. Peternak menggunakan tangan dan harus berjalan sepanjang kandang ke tempat pengisian pakan untuk mengisi tempat-tempat pakan tersebut apabila kandang yang dimiliki sangat luas kegiatan tersebut sangat menyita waktu dan tenaga. Fuzzi adalah sebuah benuk logika yang memiliki banyak nilai yang digunakan untuk mendefinisikan nilai diantara 0 sampai 1 dengan menggunakan pendekatan bahasa lisan agar komputer dapat berfikir layaknya manusia.[2]

Pemberian pakan ternak tersebut bisa dimudahkan dengan penggunaan alat pemberi pakan ternak otomatis. Penelitian ini dirancang sebuah alat pemberi pakan ternak untuk ayam pedaging berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan menggunakan *load cell* (sensor berat). Alat ini dapat memberikan pakan ternak secara otomatis dan *real time*, sesuai dengan jumlah dari ternak tersebut. Selain itu dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi ayam pedaging di Indonesia.

2. Dasar teori

2.1 Arduino Uno

Desain dari Arduino Uno menjadi salah satu pertimbangan kenapa Arduino Uno digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini akan menggunakan modul *Ethernet Shield* yang desainnya paling kompatibel dengan arduino uno dibandingkan arduino dengan tipe lainnya. Pada gambar 1 formasi / posisi GPIO yang sesuai dengan Arduino Uno, sehingga sangat dipertimbangkan presisi, keringkasan dan kesesuaian antara board arduino dengan ethernet shield. Spesifikasinya pun masih mencukupi dari kebutuhan untuk penelitian ini. Alasan lainnya adalah harga arduino uno ini memiliki harga relatif lebih murah dibanding dengan arduino mega.



Gambar 1. arduino Uno

2.2 Dinamo DC

Motor Listrik DC atau Dinamo DC ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasa dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat dibuat berputar searah dengan jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada dynamo dc tersebut dibalikkan. Dinamo dc tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk, kebanyakan dinamo dc memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan teangan operasional dari 1,5V hingga 24V[7].



Gambar 2. Dinamo dc

2.3 RTC DS3231

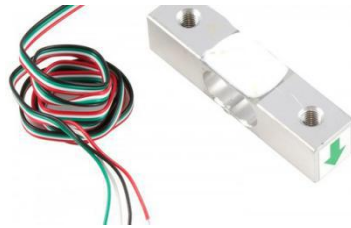
DS3231 adalah 12C berbiaya rendah dan sangat akurat real-time clock (RTC) dengan osilator kristal terkompensasi suhu terintegrasi (TCXO) dan kristal. Perangkat ini memasukkan input baterai dan dirawat ketepatan waktu yang akurat saat daya utama ke perangkat terputus. Integrasi resonator kristal meningkatkan akursi langkah panjang perangkat juga seperti mengurangi jumlah bagian – potongan di jaur boardnya. RTC mempertahankan detik, menit, jam, hari, tanggal, informasi bulan dan tahun.[8]



Gambar 3. RTC DS3231

2.4 Load Cell

Kabel merah pada gambar adalah input tegangan sensor, Kabel hitam adalah inputan ground sensor, Kabel hijau adalah output postif sensor, kabel putih adalah output ground sensor.[9]



Gambar 4. Load Cell

2.5 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektronikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni electromagnet (Coil) dan mekanikal (Seperangkat kontak saklar/swith). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [10]



Gambar 5. Relay

2.6 TimmingBelt

Van belt adalah sebuah komponen berbentuk seperti lingkaran dan terbuat dari bahankaret khusus yang dilapisi dengan bahan kamps pada bagian sisinya. Fungsi utama dari van belt yaitu untuk memindahkan tempat cartridge yang sudah ditentukan oleh printer.[11]



Gambar 6. Timming belt Printer

2.7 Limming Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerjanya yaitu menghubungkan dan memutuskan rangkaian menggunakan objek atau benda lain, dan pengubah posisi kontak terminal dari Normally open / Normally close atau sebaliknya[12].

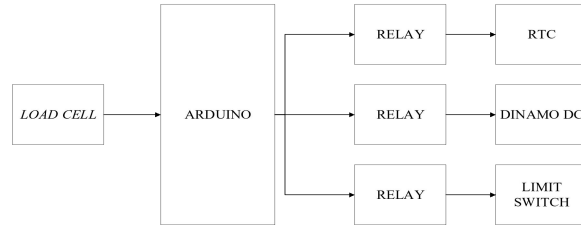


Gambar 7. Limit switch

3. Metodologi Penelitian

Pada penelitian yang berjudul “alat pemberi pakan dan minum ayam otomatis pada kandang ayam system tertutup berbasis RTC”. Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem yang mampu memberi pakan dan minum ayam dilakukan berdasarkan waktu nyata (real time), dimana RTC sebagai sensor waktu akan member input pada mikrokontroler untuk membuka wadah penampung pakan dan air minum sesuai setting waktu yang telah ditentukan.[2]

3.1 Blok Diagram

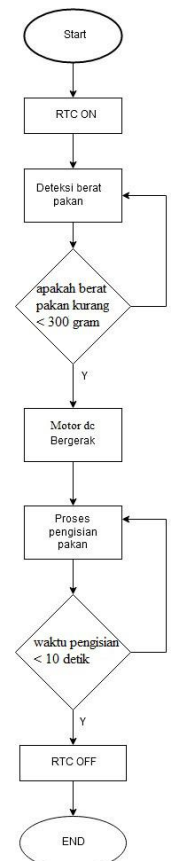


Gambar 8. Blog diagram sistem

Prinsip kerja berdasar blok diagram:

1. Real Time Clock (RTC)
RTC adalah real time clock dan di sistem ini RTC difungsikan untuk referensi waktu. Dalam penelitian ini RTC yang dipilih menggunakan IC tipe DS3231.
2. Mikrokontroler
Mikrokontroler sebagai pusat pengolah data. Dalam penelitian ini mikrokontroler yang menggunakan Arduino UNO.
3. Sensor Berat/ Load Cell
Sensor Berat sebagai pendeteksi jika pada wadah pakan tersebut kosong dan menginputkan data ke arduino. Dalam penelitian ini sensor Berat yang menggunakan IC tipe L6E3
4. Relay
Relay di sistem ini digunakan sebagai saklar untuk menyalakan dinamo dc pada mesin pakan ternak. Dalam penelitian ini relay yang menggunakan SONGLE SDR-12V DC-SL-C .
5. Dinamo dc
Dinamo dc di sistem ini digunakan sebagai motor untuk penggerak tandon pakan untuk mengisi wadah pakan yang kosong.
6. Limit Switch
Perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari Normally open / Normally close atau sebaliknya.

3.2 Flowchart Sistem



Gambar 9. Flowchart Sistem

Deskripsi berdasarkan flowchart alur kerja sistem pada gambar 9 adalah:

1. RTC ON
Ketika rtc on maka secara otomatis *load cell* akan bekerja mendeteksi pakan.
2. Deteksi berat pakan
Ditahap ini sensor berat mulai mendeteksi tempat pakan yang ada di atasnya jika tempat pakan tersebut terisi kurang dari 300 gram yaitu berat yang sudah ditentukan.
3. Proses data
Proses jika berat pakan yang ada pada tempat kurang dari 300 gram.
4. Dinamo dc
Dinamo dc akan mengerakkan tandon pakan kekiri sesuai parameter yaitu 30 cm sesuai dengan tempat pakannya.
5. Proses pengisian pakan
Jika tempat pakan sudah dideteksi kosong dengan otomatis mikrokontroler arduino mulai bekerja untuk memberikan perintah relay untuk mengaktifkan dinamo dc sebagai penggerak tandon pakan yang membutuhkan kurang dari 10 detik untuk mengisi tempat pakan.

4. Pengujian dan Pembahasan

4.1 Implementasi dan Pengujian Software Arduino IDE

Pada gambar 10 menunjukkan implementasi dan pengujian software arduino dengan memasukkan sketch program dari tiap-tiap komponen yang terhubung, sehingga alat dan sistem dapat menjadi satu dan berkalibrasi. Untuk melakukan compiling program dilakukan pegurutan pembuatan program kemudian pilih opsi compile yang ada pada software aplikasi. Program dikatakan berhasil apabila saat melakukan verify terdapat tulisan done compiling di pojok kiri bawah. Apabila terjadi kesalahan pada program maka software Arduino ide akan menunjukkan kesalahan apa yang terdapat pada program. Kesalahan tersebut ditampilkan pada coment yang ada pada bagian bawah aplikasi.

```

Project_loadcell | Arduino 1.8.0
-----
Project_loadcell.ino
#include <RTClib.h>
#include "DHT11.h"
#include DHT11.h
#include DHT.h
#include DHT11.h
DHT11 dht(DHT11_PIN, DHT11_PIN);
float calibration_factor = 1.0;
int QWERTY;
#include <DS1307.h>
#include <Wire.h>
#include <RTClib.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0, 2, 4, 5, 6, 7);
DS1307 rtc(DS1307_PIN);
Time_t now;
int motor1 = 11;
int motor2 = 12;
int motor3 = 10;

int relay;
int relay2;
int relay3;

void setup() {
  pinMode(motor1, OUTPUT);
  pinMode(motor2, OUTPUT);
  pinMode(motor3, OUTPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  pinMode(relay3, OUTPUT);
}

void loop() {
  // ...
}

```

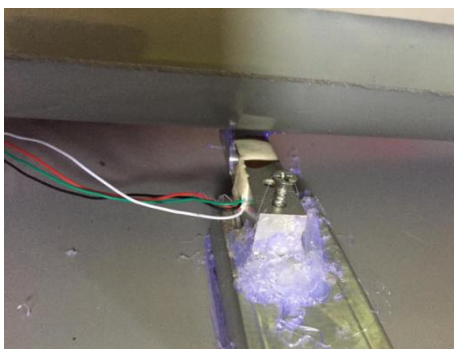
Done Compiling

Sketch uses 3754 bytes (9%) of program memory. Maximum is 4096 bytes.
Global variables use 512 bytes (25%) of dynamic memory, leaving 1584 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

Gambar 10. Pengujian Software Arduino.

4.2 Implementasi dan Pengujian Sensor Berat

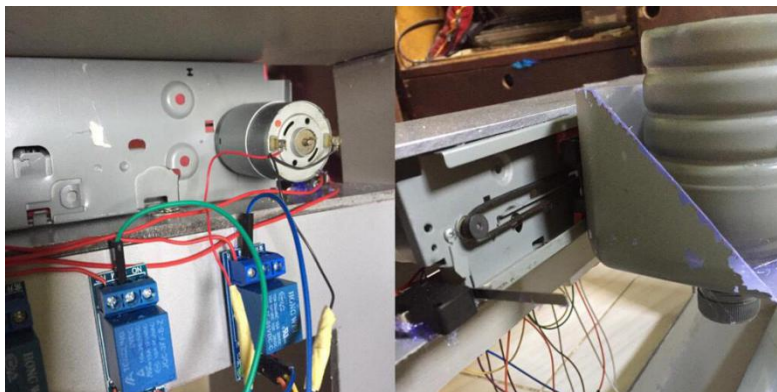
Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sensor berat dalam mengukur berat pakan. Sensor berat harus bisa membedakan antara tempat pakan sudah berkurang atau masih penuh. Dalam pengujian ini sensor berat diberi beban sebesar 20 – 25 gram. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengisian pada tempat pakan, jika berdasarkan datasheet waktunya adalah kurang dari 15 detik. Berikut gambar 5.4 pengujian terhadap sensor berat menggunakan beban dari dan kiri serta tabel hasil pengujian sensor sidik jari.



Gambar 11. Pengujian Sensor Berat.

4.3 Implementasi dan Pengujian Dinamo dc

Pada Gambar 12 Pengujian Dinamo dc dilakukan dengan menjalankan program yang tertera dilibrary Arduino terlebih dahulu untuk memastikan kondisi Dinamo dc sudah terhubung atau tidak dengan vbelt.



Gambar 12. Pengujian Dinamo dc.

4.4 Implementasi dan Pengujian Modul RTC

Pada gambar 13 dilakukan implementasi dan pengujian modul RTC dengan tujuan untuk mengetahui keakuratan modul RTC dalam memperoleh jam yang sesuai. Berikut perbandingan hasil dari modul RTC DS3231 yang ditampilkan ke dalam serial monitor arduino , waktu di laptop dan waktu di smartphone yang memiliki fitur update otomatis sesuai dengan waktu wilayah setempat.

```

}
if( Hor == 20 && Min == 00 ) //Comparing the current time with the Alarm time
{digitalWrite (motor,HIGH);
Serial.println("SISTEM ON");
delay(500);
}

if ( Hor == 03 && Min == 06 ) //Comparing the current time with the Alarm time
{digitalWrite (motor,LOW);
Serial.println("SISTEM OFF");
delay(500);
}

```

Gambar 13. Pengujian Modul RTC.

4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan

Langkah selanjutnya adalah pengujian keseluruhan sistem. Dari pengujian ini dapat dilihat tujuan dari alat yang telah dijelaskan di bab sebelumnya tercapai atau tidak. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dari mulai mengkalibrasi sensor berat, dinamo dc, dan pengujian waktu yang menggunakan rtc.

Tabel 1. Pengujian Motor DC

No	Berat Terukur (gram)	Waktu Pengisian	Arus (A)	Tegangan Terukur (V)
1	0 gram	7 detik	0,01 A	4V
2	1 gram	5 detik	0,03 A	4V
3	2 gram	4 detik	0,06 A	4V
4	3 gram	4 detik	0,08 A	4V

Pada tabel pengujian motor dc, di setiap load cell menerima beban 0 gram dengan waktu pengisian pakan selama 7 detik dan tegangan yang terukur 4V, 0,01A, jika load cell menerima beban 1gram dengan waktu pengisian pakan selama 5 detik maka dan tegangan yang terukur 4V, 0,03A, jika load cell menerima beban 2 gram dengan waktu pengisian pakan selama 4 detik dan teganga yang terukur 4V, 0,06A, jika load cell menerima beban 3 gram dengan waktu pengisian pakan selama 4 detik dan tegangan yang terukur 4V, 0,08A. Dan rata – rata waktu pengisian 5 detik dan 0,045A dengan tegangan 4V, jika beban lebih dari 3 gram maka alat secara otomatis akan berhenti.

Tabel 2. Pengujian Load cell

No	Berat Terukur (gram)	Hasil pengukuran alat	Arus (A)	Tegangan Terukur (V)	Ohm
1	1 gram	1 gram	0,03 A	3V	100 R
2	2 gram	2 gram	0,05 A	3V	60 R
3	3 gram	3 gram	0,07 A	3V	42 R

Pada tabel pengujian load cell, disetiap load cell menerima beban 1 gram mempunyai tegangan 3V, arus 0,03 A dan 100 Ohm, jika load cell menerima beban 2 gram yang mempunyai tegangan 3V, 0,05 A dan 60 Ohm, jika load cell menerima beban 3 gram yang mempunyai tegangan 3V, 0,07 A dan 42 Ohm. Dan rata – rata beban 2 gram mempunyai tegangan 3V, 0,05A dan 67 Ohm, jika beban lebih dari 3 gram maka alat secara otomatis akan berhenti.

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan proses pengujian sistem keseluruhan menggunakan media yang telah dibuat sebagai miniatur dalam simulasi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell berhasil dilakukan. hardware yang digunakan dinamo dc, sensor berat (*load cell*), modul RTC, relay, limit swicth dan arduino uno. Arduino uno menerima perintah dari sensor berat untuk menjalankan dinamo dc.
2. Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell menjalankan sensor berat, dan motor servo bekerja dengan parameter waktu (5 detik), dikontrol dengan relay berdasarkan deteksi berat pakan (1 – 3 gram).
3. Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell mampu menjalankan sistem secara *real time* yang telah diatur disoftware arduino dan dibantu dengan adanya RTC (*real time clock*).
4. Hasil dari Uji Coba penggunaan sensor berat dan dinamo dc menunjukkan bahwa pengisian pakan ternak membutuhkan waktu 5 detik untuk kembali ketempat semula.

6.Saran

Dari hasil pengujian dan didapatkan beberapa kekurangan yang perlu dikoreksi dan diperbaiki. Maka hal yang perlu diperbaharui adalah :

1. Penambahan sistem kendali jarak jauh, agar peternak saat berada jauh dari kandang dapat memberikan pakan / memonitoring tandon pakan.
2. Perlu menggunakan sistem *double power* dalam alat tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] <https://www.bps.go.id>, “Badan Pusat Statistik.” .
- [2] R. Aji, T. Agus, N. Emil, “Rancang Bangun Model Sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control,” vol. 7, no. 3, pp. 125–137, 2013.
- [3] N. Erixon dedy, S Sherwin, T. Novi, “Rancang Bangun Alat Penguras Dan Pengisi Tempat Minum Ternak Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega 16,” *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 4, no. 7, pp. 25–34, 2015.
- [4] L. Arief Budi, “Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring,” vol. 2 no 2, no. 2502–0986, 2017.
- [5] R. Nuraini, “DESAIN ROBOT PEMBERI PAKAN AYAM TERNAK OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16 MENGGUNAKAN SIMULATOR SOFTWARE PROTEUS 8,” vol. 11, no. 1, pp. 31–37, 2018.
- [6] <https://www.arduino.cc/>, “Arduino - Home.” .
- [7] Yusmartato, “Perancangan Alat Pengaturan Kecepatan Motor DC Shunt Menggunakan Rangkaian DC Chopper Berbasis Komputer”, vol. 1, no.1, 2016.
- [8] H, Qory, A. Ahmad Nurul, “Rancang bangun bel otomatis berbasis rtc ds3231 menggunakan arduino uno r3 sebagai tanda pergantian jadwal”, *Teknik Elektronika.com*, vol 6 no.1, 2015.
- [9] D. Robby, D. Martin, D.Irvando, “RANCANG BANGUN TIMBANGAN LOAD CELL TIPE S DESIGN OF WEIGHT SENSOR LOAD CELL TYPE S, 2014, Bandung
- [10] T. Daniel Alexander Octavianus, “Pengembangan Sistem Relay Pengendali Lampu Berbasis Mobile”, ISSN : 1979 - 2328, 2015, Yogyakarta.
- [11] <https://www.canon.co.uk>, “Timing Belt For Canon IP2770 Printer - Printer Point.” .
- [12] D Riswan, “Pengembangan Limit Switch Manual dan Otomatis Pada Mesin Fris”, vol. 14, no.3, 2010.
- [13] <https://www.difslive.com/wp-content/uploads/2018/01/Feeding-Management.pdf>, “Ayam, manajemen pemberian pakan.”