

Rancang Bangun Pemberi Pakan Otomatis Pada ayam

Broiler Berbasis *Arduino & HMI NEXTION*

Yakob Liklikwatil¹, Rizky Nugraha²

Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

Abstrak

Ayam broiler merupakan jenis ayam hasil dari budidaya teknologi peternakan yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan yang rendah dan siap dipotong pada usia ayam 28-45 hari dengan berat badan ayam 1,2-1,9 kg / ekor. Umumnya para peternak mereka menggunakan tangan untuk menaburkan pakan pada tilang pakan dan berjalan sepanjang kandang yang mana kandang ayam pedaging yang di ternakan sangatlah luas. Sehingga kegiatan seperti itu bagi peternak ayam sangatlah akan menyita waktu dan tenaga. Serta hal kedua yang harus diperhatikan oleh peternak ayam adalah suhu. Maka peneliti akan merancang suatu alat dengan judul Rancang Bangun Pemberi Pakan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Dalam merancang alat ini peneliti menggunakan beberapa inputan yaitu pertama sensor, sensor ultrasonik, Load cell, yang akan diproses oleh arduino sehingga akan menghasilkan output berupa motor motor DC, alarm dan tampilan monitoring level pakan. Hasil dari uji coba sistem keseluruhan dapat diketahui jika sensor ultrasonic akan mengukur ketinggian pakan <19 cm yang artinya pakan dalam kondisi kosong sehingga relay akan memberikan signal alarm. Load cell akan mengirimkan perintah jika tandon dengan berat <20 gram maka relay motor menyala dan jika tandon dengan berat >70 gram motor auger akan otomatis berhenti dengan sendirinya .

Kata Kunci : Mikrokontroller, HMI Nextion, Pemberi Pakan Otomatis, Design, Load Cell, Ultrasonik.

Abstract

Broiler chicken is a type of chicken resulting from the cultivation of animal husbandry technology which has the characteristic of fast growth, as a producer of meat with low feed conversion and is ready to be slaughtered at the age of 28-45 days with a chicken body weight of 1.2-1.9 kg / head. . Generally, their breeders use their hands to sprinkle feed on the feed ticket and walk along the cage where the broiler cages are very large. So that such activities for chicken farmers will take time and energy. And the second thing that must be considered by chicken farmers is temperature. Then the researchers will design a tool with the title Microcontroller-Based Automatic Feeder Design. In designing this tool, the researcher uses several inputs, namely the first sensor, ultrasonic sensor, load cell, which will be processed by Arduino so that it will produce output in the form of a DC motor, alarm and feed level monitoring display. The results of testing the whole system can be seen if the ultrasonic sensor will measure the height of the feed <19 cm, which means the feed is empty so the relay will give an alarm signal. The load cell will send a command if the reservoir weighs < 20 grams then the motor relay is on and if the reservoir weighs > 70 grams the auger motor will automatically stop by itself.

Keywords : Mikrokontroller, HMI Nextion, Feeding, Design, Load Cell, Ultrasonik

1. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Peranan elektronika disegala bidang menjadi semakin besar diabad ini. Bermula dari penerapan rangkaian elektronika analog, kemudian digital dan kini hampir semua peralatan menggunakan sistem mikroprosesor,

misalnya perangkat yang dekat dengan kita, seperti handphone, televisi, , mesin cuci sampai ke instrumen ruang angkasa. Peternakan di Indonesia semakin tahun semakin meningkat, hal ini dibuktikan bahwa setiap tahun permintaan pakan ternak semakin meningkat tinggi. Peternakan ayam di Indonesia masih bersifat konvesional, untuk pemberian pakan

dilakukan secara manual, yaitu menuang pakan ke dalam tempat pakan satu per satu. Untuk meningkatkan hasil produksi ayam maka salah satu faktor yang di perhatikan adalah waktu pemberian pakan yang tepat dan teratur. Apabila sebuah peternakan memiliki jumlah ayam dan kandang yang besar sering kali menjadi kendala untuk menjaga ayam makan sepanjang waktu, selain itu saat pemberian pakan pada ayam juga memerlukan waktu yang banyak.

Permintaan peternak ayam untuk alat pendukung dalam kegiatan beternak sangat tinggi, diharapkan ada sebuah alat yang membantu mempermudah kegiatan beternak, sehingga usaha peternakan ayam lebih produktif dan efisien. Dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, fungsi dari tangan dapat digantikan dengan mesin pemberi pakan otomatis. Dimana pemberian pakan ayam yang masih menggunakan tangan bisa digantikan dengan sebuah rangkaian **auger** sistem atau mesin penarik pakan seperti halnya dengan conveyor, sistem ini digerakkan dengan sebuah motor yang dikontrol oleh **microcontroller**. Dengan sistem ini tenaga dalam usaha peternakan ayam dapat berkurang, tetapi hasil produksi lebih meningkat. Begitu Banyak jenis **microprosesor** dan **microcontroller** yang telah dibuat dengan kemampuan dan fungsi yang berbeda, tetapi secara prinsip cara kerjanya sama. Perangkat keras dibuat menjadi semakin canggih, jutaan transistor dijejalkan didalamnya, miniatur dimensi semakin ditingkatkan dengan kemampuan mengolah program yang lebih komplek sehingga memungkinkan kita untuk mengaplikasi di segala bidang.

Pemberian pakan merupakan elemen penting dalam menentukan tingkat produksi ayam pedaging. Peternak ayam pedaging masih menggunakan metode manual untuk memberikan pakan. Bagi peternak

ayam khususnya usaha kecil menengah yang memiliki sejumlah besar ayam memberi pakan setiap 8 jam. Biasanya peternak ayam masih menggunakan sistem manual dalam memberi makan ayamnya. Petani berjalan menyusuri keramba yang relatif luas pada pukul 08.00 pagi dan pukul 16.00 sore, serta menggunakan tangan untuk menabur pakan di tempat pakan. Kegiatan peternak ayam ini memakan energi, dan terkadang peternak tidak sempat secara langsung memelihara ayam di dalam kandang, yang akan berdampak negatif pada hasil ternak yang didapat. Jika peternak tidak sempat memberi makan maka akan berpengaruh pada pertambahan bobot ayam. Selain itu, pada saat menebar pakan ayam dalam pakan, kontak langsung antara peternak dengan ayam tidak dapat dihindarkan yang akan memberikan tekanan pada ayam broiler dan mempengaruhi efisiensi produksi ayam tersebut. Dengan menggunakan peralatan mekanis yang dapat dikontrol dengan perangkat elektronik, ayam dapat diberi makan dengan lebih mudah.

b. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan di atas, pada tugas akhir ini dapat diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana ketersediaan makan ayam terpenuhi agar tumbuh dan berkembang dengan baik
2. Bagaimana sistem informasi kepada pemilik peternakan tentang kondisi pada kandang ternak
3. Bagaimana Sistem Kontrol Arduino Bekerja Efektif mengatur Pemberian Pakan kepada ayam
4. Bagaimana merancangbangun sebuah sistem yang berbasis Arduino agar dapat secara tepat dan efektif bekerjanya

c. Batasan Masalah

Permasalahan mengenai Rancang Bangun Pemberi Pakan Otomatis Berbasis Arduino & HMI Nextion dibatasi pada:

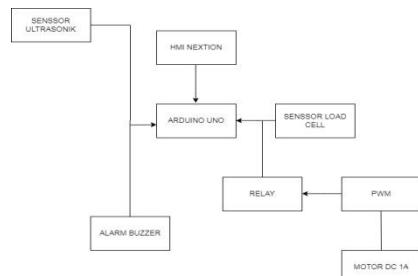
- Pengujian dilakukan pada sebuah *miniature*
- Pengujian alat ini focus pada pemberian pakan otomatis untuk ayam berusia 3 hari
- Hanya pemberian pakan ayam tidak untuk pemberi minum
- Menggunakan software Arduino IDE sebagai media pemograman

2. METODE PENELITIAN

Perancangan Perangkat

Langkah awal dalam perancangan sistem monitoring dan pemberi pakan otomatis adalah membuat blok diagram yang merupakan gambaran dasar untuk merancang dan membuat suatu alat. Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang digunakan pada data tersebut. Perancangan perangkat ini dilakukan untuk membuat sebuah pemodelan yang benar-benar memiliki fungsi yang sama dengan aslinya dan bekerja secara optimal.

Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian



Sistem

Berdasarkan blok diagram rangkaian sistem pada gambar diatas, terdapat beberapa komponen/alat yang digunakan dalam perancangan sistem pengontrolan dan pemberi pakan otomatis disertai monitoring dengan menggunakan nextion, yang memiliki fungsi masing-masing sebagai berikut:

- Arduino Uno berperan sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program dari sistem yang akan dijalankan.
- Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pembaca untuk mendeteksi ketinggian pakan yang outputnya berupa tegangan digital, sehingga untuk mengkonversi nilai ketinggian pakan.
- Sensor Load cell berfungsi sebagai pengukur beban yang ada pada tandon pakan ayam
- Relay berfungsi sebagai saklar dari motor DC yang dikontrol secara otomatis.
- PWM (Modul Pulsa Lebar) berfungsi sebagai control kecepatan pada motor DC.
- Buzzer berfungsi sebagai alarm bilamana pakan terbaca kosong dalam hopper.

Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

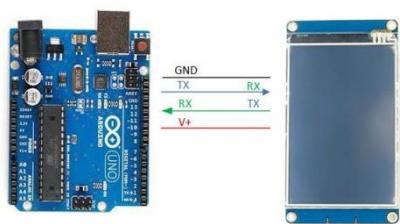
Perancangan perangkat keras (*hardware*) pada perancangan sistem pemberi pakan otomatis ini dilengkapi dengan monitoring level pakan serta beberapa kondisi seperti pengeluaran pakan perhari, level pakan dalam *hopper* dan juga dilengkapi beberapa aktuator seperti motor dan *buzzer*

alarm serta dibagi beberapa rangkaian sesuai system kerja alatnya,

yalu rangkaian *interface*, rangkaian sensor, dan rangkaian aktuator.

- Rangkaian *Interface*

Antar muka (*interface*) adalah salah satu layanan yang disediakan sistem operasi sebagai sarana interaksi antara pengguna dengan sistem operasi. Antarmuka adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan pengguna. Komponen yang digunakan pada rangkaian *interface* ini yaitu *human machine interface*. Pada rancangan *Lcd nextion* yang terhubung dengan *nextion* menggunakan komunikasi serial yaitu *Tx* dan *Rx* antara Arduino dengan *Lcd nextion*.



Gambar 1. Rangkaian Interface Arduino

Pada gambar diatas diterangkan bahwa kedua perangkat saling terhubung dengan menggunakan sistem serial, pengkabelan antara arduino dengan nextion dijabarkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1
Pengkabelan Arduino dengan Nextion

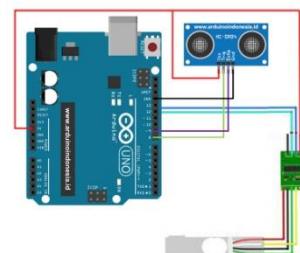
Arduino Nano	Nextion 3.5"
Gnd	Gnd
Tx / Pin	Rx

Digital 0	
Rx / Pin	Tx
Digital 1	
V+ / V5	V+

- Rangkaian Sensor

Sensor merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu parameter tertentu misalkan jarak, suhu, tekanan, kelembapan, *proximity* (logam), cahaya dan lain-lain. Pada rangkaian ini, semua kondisi yang ditangkap oleh masing-masing sensor berupa ketinggian, berat dan lain-lain. Sebagaimana perannya akan dikirim ke arduino dan diproses oleh arduino. Ada dua jenis *output* yang dihasilkan oleh sensor yang digunakan untuk sistem pemberi pakan otomatis ini yaitu:

Sensor digital:
Ultrasonik
Load Cell HX711



Gambar 2. Rangkaian Sensor Dan Arduino

Berikut merupakan tabel yang menjelaskan hubungan antara beberapa sensor dengan arduino:

Tabel 2 Pengkabelan Sensor Ultrasonik

No	Ultrasonik	Arduino Nano
1	Gnd	Gnd
2	Trig	8
3	Echo	9
4	V+	V5

Hubungan beberapa aktuator adalah sebagai berikut:

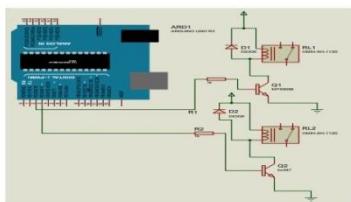
- ✓ Relay dengan arduino
Output pin digital D3 ke basis transistor yang berfungsi untuk driver motor.
- ✓ Buzzer dengan arduino
Output dari pin digital D4 arduino terhubung dengan kaki basis yang menjadi driver relay yang menjadi penghubung dengan buzzer alarm.

Tabel 3 Pengkabelan Sensor Load Cell

No	Ultrasonik	Arduino Nano
1	Gnd	Gnd
2	A+	12
3	A-	13
4	V+	V5

- Rangkaian Aktuator

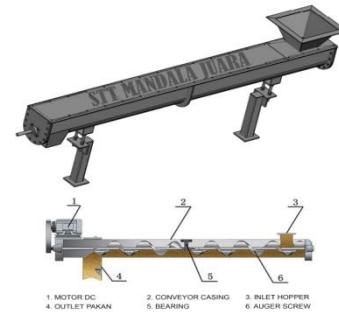
Rangkaian ini menerangkan hubungan antara arduino dengan beberapa aktuator. Diantaranya, relay yang berfungsi sebagai driver motor dc, buzzer sebagai notifikasi pakan harus segera di isi.



Gambar 3. Rangkaian Aktuator Dan Arduino

Hampir semua rangkaian aktuator yang terhubung pada arduino sama persis seperti gambar di atas, namun yang membedakan hanya hubungan pin arduino dan beberapa aktuator.

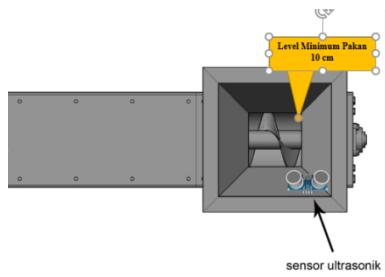
- Perancangan Model



Gambar 6. Tampak Conveyor Screw

Dari tampak depan ini kita bisa melihat berbagai komponen diantaranya, pipa pvc berukuran 1 inch, *casing conveyor screw*, *auger screw*, *hopper*, *Outlet*, dan komponen lainnya. Pada gambar produk ada beberapa perubahan konsep produk diantaranya pada desain buka-tutup valve pada *outlet conveyor*, dan penarikan pakan dari *storage hopper* menuju *Outlet* dengan kendali dengan motor dc.

- Desin Pembacaan Batas Bawah Pakan



Gambar 7. Pembacaan Batas Bawah Pakan

Pada unit ini untuk mendeteksi batas bawah dari pakan, menggunakan sensor *ultrasonik*, untuk mendeteksi batas bawah dari pakan, menggunakan sensor *ultrasonik*, *wiring* dapat dilihat pada gambar 7. Rangkaian sensor ultrasonik digunakan sebagai input yang akan diproses oleh arduino, sehingga mengasilkan output berupa motor akan bergerak membawa pakan ke tadahan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi.

Berikut adalah percobaan dan pengujian sistem pada masing-masing bagian:

A. Pengujian Power Supply

Pengujian rangkaian power supply ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang dikeluarkan oleh rangkaian tersebut, dengan mengukur tegangan

keluaran dari power supply menggunakan multimeter digital. Setelah dilakukan pengukuran maka diperoleh besarnya tegangan keluaran sebesar 5 volt. Dengan begitu dapat dipastikan apakah terjadi kesalahan terhadap rangkaian atau tidak. Setelah itu rangkaian power supply dihubungkan ke sumber arus listrik.

Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor ultrasonik dilakukan untuk mengetahui apakah sensor jarak dapat berfungsi dengan baik dalam membaca jarak pada *hopper feeder* pakan, dalam penelitian ini peneliti akan melakukan ujicoba mulai dari jarak 2 cm hingga jarak 16 cm pada tempat pakan dan tandon pengisian dalam melakukan ujicoba jarak sensor ultrasonik peneliti menggunakan penggaris yang digunakan sebagai pengukur jarak, berikut coding simulasi test :

Tabel 4 Uji Sensor Ultrasonik

```

#define pintrigger 13 //Pin Trigger
Ultrasonic
#define pinecho 12 //Pin Echo
Ultrasonic
#define ledindikator 6
#define relay 5
void setup() {
  Serial.begin (9600); //Inisialisasi
komunikasi serial
  pinMode(pintrigger, OUTPUT);
  pinMode(pinecho, INPUT);
  pinMode(relayhigh, OUTPUT);
  pinMode(ledindikator, OUTPUT);
}
void loop() {
  long durasi, jarak; //Varibel durasi
dan jarak
  digitalWrite(pintrigger, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(pintrigger, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(pintrigger, LOW);
  durasi = pulseIn(pinecho, HIGH);
  jarak = (durasi/2) / 29; //Perhitungan
untuk pembacaan jarak

  Serial.print(jarak);
  Serial.println (" cm");
  if (jarak >= 20) //Pada jarak lebih dari
sama dengan 21 cm mengaktifkan
  {
    digitalWrite(ledindikator,HIGH);
  } else {
    digitalWrite(ledindikator, LOW);
    digitalWrite(relay, LOW);
  }
  if (jarak <= 15) //Pada jarak kurang
dari sama dengan 20 cm mengaktifkan
relay

  {
    digitalWrite(ledhigh, LOW);
    digitalWrite(relay,HIGH);
    delay(500);
  }

```

No	Pengukuran (cm)		Las er	Led Indikat or Hoppe r	Buzz er
	Manu al	Ultraso nik			
1	20 CM	20 CM	OK	Off	Off
2	15 CM	15 CM	OK	Off	Off
3	10 CM	10 CM	OK	Off	Off
4	7CM	7CM	OK	ON	ON
5	8CM	8CM	OK	ON	ON
6	5 CM	5 CM	OK	ON	ON

Uji coba sensor Ultrasonik bertujuan untuk mengetahui keefektifan pemberian pakan pada ayam yang akan di tuangkan ke dalam tandon secara otomatis dengan pemberian pakan secara manual.

Pengujian Sensor Infrared

Pengujian pada sensor indfrared ini dilakukan untuk mengetahui fungsi sensor indfrared sebagai masukkan kontrol untuk pengendalian pada konveyor. Sensor berfungsi atau tidak dapat diamati menggunakan serial monitor pada software arduino IDE. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5

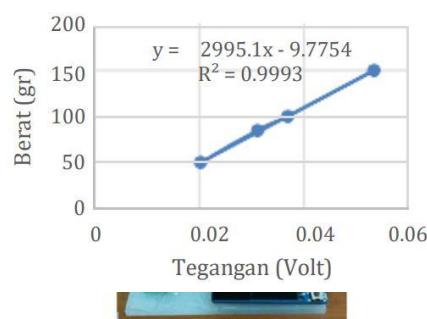
Tablel 5 Uji Sensor Infrared

No	Berat	Out
1	50 gr	66880
2	85 gr	103910
3	100 gr	122120
4	150 gr	176250

Pengujian Sensor LoadCell

Load Cell dikalibrasi dengan cara memberikan beban pemberat secara berurutan dari 50 gr, 85 gr, 100 gr, dan 150 gr, dan dilakukan pengukuran

tegangan pada setiap pemberat diletakkan, kemudian data keluaran Load Cell dibuat grafik dan



Gambar 8. Kalibrasi LoadCell

persamaannya. Untuk mendapatkan hasil paling akurat maka dilakukan kalibrasi sebagai berikut.

Pada kalibrasi sensor Load Cell didapatkan data keluaran adc berupa :

Tabel 6. Kalibrasi Sensor LoadCell

No	Nama Pengukuran	Pengukuran ke-	Kondisi tidak terhalang (Logika)	Kondisi terhalang (Logika)
1	Sensor infrared	1	1	0
		2	1	0
		3	1	0
		4	1	0
		5	1	0

Untuk mengukur tegangan output ADC pada DOUT modul HX711 menggunakan rumus : Signal = (sample/max_value)*reference_voltage Dengan menggunakan rumus diatas maka didapatkan nilai tegangan sebesar :

Tabel 7. Tegangan Keluar ADC LoadCell

No	Berat	Tegangan
1	50 gr	0.0199 V
2	85 gr	0.0309 V
3	100 gr	0.0363 V
4	150 gr	0.0525 V

Pada grafik dbawah menunjukkan nilai $R^2 = 0,9997$ yang artinya grafik tersebut menyatakan bahwa tegangan yang keluar dari Load Cell berbanding lurus dengan penambahan beratnya dengan keyakinan sebesar 99,97%. Koefesien determinasi tersebut bila mendekati nilai 1 maka tingkat keakuratannya akan semakin tinggi pada grafik juga terdapat persamaan fungsi $Y = 3057,6x - 10,46$, yang artinya tegangan dan berat memiliki hubungan dengan fungsi tersebut. Persamaan gradien ini akan dimasukkan kedalam perancangan perangkat lunak sistem

- Perhitungan Torsi Yang Dihasilkan Dari Motor DC

Perhitungan Torsi Untuk Skala Prototipe

Tegangan = 12 v
Daya = 100W
Speed = 4000 RPM

1 watt = 0,0013422 HP

Jadi, 100W = 0,13422

Torsi pada motor:

P = Daya dalam satuan HP(HorsePower)

T = Torsi (Nm)

N = Jumlah putaran per-menit (RPM)

5252 adalah nilai ketetapan (Konstanta) untuk daya motor dalam satuan HP Rumus :

$T = (5252 \times P) : N$

$T = (5252 \times 0.13422) : 4000$

$T = 704,923 : 4000$

$T = 0,1762 \text{ Nm}$

0,1762 Nm (Torsi Untuk Motor Auger)
 Perhitungan Untuk Mesin Skala Besar Dengan Beban 70 Kg
 Tegangan = 380 v
 Daya = 1000 W
 Speed = 1410

RPM

1 watt = 0,0133 HP
 Jadi, 1000 W = 1,33 HP

Torsi pada motor:

P = Daya dalam satuan HP(HorsePower)
 T = Torsi (Nm)
 N = Jumlah putaran per-menit (RPM)

5252 adalah nilai ketetapan (Konstanta) untuk daya motor dalam satuan HP Rumus :

$$\begin{aligned} T &= (5252 \times P) : N \\ T &= (5252 \times 1,33) : 1410 \\ T &= 6985,16 : 1410 \\ T &= 4,9540 \text{ Nm} \\ 4,9450 \text{ Nm} &(\text{Torsi Untuk Motor Auger}) \end{aligned}$$

- Torsi motor DC Untuk Menggerakan Auger

Perhitungan Torsi Untuk Skala Prototipe

Torsi yang dibutuhkan untuk membuat conveyor bergerak:

Berat Auger Screw = 1 Kg
 Berat Pakan = 2 Kg
 Berat Total = 1 Kg + 1 Kg (asumsi berat) = 2 Kg

Rumus dasar : $F = m \cdot a$
 keterangan,

$F = \text{Gaya (N)}$

$m = \text{Massa (Kg)}$

$a = \text{Percepatan (m/s}^2\text{)}$

$P = \text{Daya dalam satuan HP (HorsePower)}$

$T = \text{Torsi (Nm)}$

$N = \text{Jumlah putaran per-menit (RPM)}$

maka didapat :

$$\begin{aligned} F &= 2 \text{ Kg} \cdot (9,8 \text{ m/s}^2) \\ &= 19,6 \text{ N} \end{aligned}$$

Perhitungan Untuk Mesin Skala Besar Dengan Beban 70 Kg

Torsi yang dibutuhkan untuk membuat conveyor bergerak:

Berat Auger Screw = 10 Kg
 Berat Pakan = 50 Kg
 Berat Total = 10 Kg + 60 Kg (asumsi berat) = 70 Kg

- Perhitungan Daya Mesin

Daya yang dibutuhkan conveyor dalam satuan HP dan Watt:

$$\begin{aligned} T &= (5252 \cdot P) : N \\ 0,784 \text{ Nm} &= (5252 \cdot P) : 2000 \\ \text{RPM} & \\ 0,784 \text{ Nm} &= (5252 : 2000) \cdot P \\ 0,784 \text{ Nm} &= 2,626 P \\ P &= 0,784 : 2,626 \\ &= 0,29 \text{ HP} \end{aligned}$$

Daya dalam satuan Watt:

1 HP = 745,7 Watt
 Jadi, jika dikonversikan: 0,29 HP = 216,5 Watt Kesimpulan, Spesifikasi motor DC minimal yang dapat digunakan pada conveyor auger sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Daya} &= 100 \text{ Watt} \\ \text{Watt Speed} &= 2000 \\ \text{RPM} & \\ \text{Tegangan} &= 12 \text{ VDC} \\ \text{Arus} &= 2 \text{ A} \end{aligned}$$

Perhitungan Untuk Skala Besar

Daya yang dibutuhkan conveyor dalam satuan HP dan Watt:

$$\begin{aligned} T &= (5252 \cdot P) : N \\ 274,4 \text{ Nm} &= (5252 \cdot P) : 1200 \\ \text{RPM} & \end{aligned}$$

$$274,4 \text{ Nm} = (5252 : 1200) .$$

P

$$\begin{aligned} 274,4 \text{ Nm} &= 4,376 \text{ P} \\ P &= 274,4 : 4,376 \\ &= 62,7 \text{ HP} \end{aligned}$$

Daya dalam satuan Watt:

$$1 \text{ HP} = 745,7 \text{ Watt}$$

Jadi, jika dikonversikan: 62,7 HP = 46.715 Watt

Kesimpulan, Spesifikasi motor 3 phasa minimal yang dapat digunakan Mesin Pemberi pakan otomatis adalah:

$$\text{Daya} = 46.715$$

Watt

$$\text{Watt Speed} = 1200$$

RPM

$$\text{Tegangan} = 415 \text{ VAC}$$

$$\text{Arus} = 83,5 \text{ A}$$

- Perhitungan Kuat Hantar Arus

$$I = P / (V \times \cos \phi)$$

$$I = 216 / (220 \times 0,8)$$

$$I = 216 / 176$$

$$I = 1,22 \text{ Ampere} (I$$

nominal)

Hasil KHA adalah = 125% x 1,22 A = 1,5 A

Skala Besar

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$I = 46.715 / (\sqrt{3} \times 415 \times 0,8)$$

$$I = 46.715 / (1,73 \times 332)$$

$$I = 46.715 / 574,36$$

$$I = 81,3 \text{ Ampere}$$

Hasil KHA adalah = 125% x 81,3 A = 103 Ampere

Cari dalam tabel kemampuan kabel dengan satuan mm² seperti soal pertama, yang mampu dilalui arus sebesar 103 Ampere.

Tabel 7. Tabel Kuat Hantar Arus

Tabel Luas Penampang dan KHA-nya		
Luas Penampang (mm)	KHA (A)	Max. Watt
0.75	4	880
1.5	6	1320
2.5	10	2200
4	16	3520
6	20	4400
10	25	5500
16	35	7700
25	60	13200
35	100	22000
50	125	27500
70	160	35200
95	250	55000
120	292	64240

- Pengujian Motor DC Dan Arduino

Pada rangkaian ini terdapat sebuah IC L298 sebagai driver motor DC dan satu buah motor DC yang berfungsi menggerakkan konveyor yang akan mengeserkan produknya yang akan dihitung. Adapun programnya sebagai berikut:

```
int cw=10;
int ccw=11;
int pwm=9;
void setup()
{ pinMode(cw,OUTPUT);
pinMode(ccw,OUTPUT);
pinMode(pwm,OUTPUT); }
void loop() {
digitalWrite(cw,HIGH);
digitalWrite(ccw,LOW);
analogWrite(pwm,100);
delay(1000);
digitalWrite(cw,LOW);
digitalWrite(ccw,HIGH);
analogWrite(pwm,100);
delay(1000)}
```

- Pengujian HMI Dan Arduino

Untuk menguji LCD yang digunakan dalam keadaan baik atau tidak, maka LCD diuji menggunakan program yang dibuat pada Arduino. Ini bertujuan untuk memeriksa apakah Arduino dan LCD sudah dapat berkomunikasi atau

tidak. Berikut merupakan program pada Arduino yang digunakan untuk pengujian LCD ini.

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial Lcd(2,3);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Lcd.begin(9600);
  Lcd.print("t0.txt="STT      MANDALA
JUARA\"");
  Lcd.write(0xff);
  Lcd.write(0xff);
  Lcd.write(0xff);
}
void loop() {
```

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian alat prototipe sistem otomasi pemberian pakan pada peternakan ayam menggunakan mikrokontroler dengan monitor HMI dapat diambil kesimpulan :

- Komunikasi yang terjadi antara HMI dengan mikrokontroler maupun sebaliknya berjalan dengan baik, dengan presentase *error* 0%.
- Dari hasil uji coba jika sensor ultrasonik akan mengukur ketinggian pakan <10 cm yang artinya pakan kosong dan alarm akan berbunyi dan >25 cm kondisi penuh dalam *hopper storage*.
- *Hopper storage* yang akan transfer pakan ke tadahan melalui *conveyor auger screw* dimana kondisi loadcell membaca beban tadahan di bawah 500g maka motor *auger screw* ON dan akan membawa pakan dari *hopper storage* ke tadahan pakan ayam, bilamana tadahan penuh load cell membaca 1000g sehingga akan mematikan motor *auger screw*.
- Dari hasil uji coba sistem keseluruhan dapat diketahui pengeluaran pakan perhari dengan mengambil data increment dari sensor loadcell.

4.2 Saran

- Diharapkan alat ini dapat lebih dikembangkan lagi, baik dari segi fungsi maupun aplikasi serta implementasi yang lebih baik dan luas, seperti :
- Dilakukan penyempurnaan pada desain, hardware termasuk pemilihan sensor dan mikrokontrollernya agar hasil yang diinginkan lebih sempurna.
 - Penambahan sistem kendali jarak jauh, agar saat *user* saat berada jauh dari kandang ayam dapat memberikan masukkan maupun mendapatkan informasi dari alat yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Nafisah, Syifaun, 2003 , “ pengertian perancangan”, available to <http://rumohkuta.blogspot.com/2013/02/pengertian- perancangan.html>.
- [2]. Fitzgerald, A.E., Kingsley, C.Jr., & Umans, S.D., (2003). Electric Machinery, 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- [3]. Jeffery L. Whitten, L. D. 2004. Metode Desain & Analisis Sistem. Yogyakarta: Andi.
- [4]. Andriana, A., 2013, “Pengertian Prototyping”, Diakses januari 2015 dari www.andrianade.appspot.com.
- [5]. Asnawi, 2008, “Penerapan Sistem Otomasi di Era Industri Modern”, Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri, Jurusan Teknik Industri Binus. Jakarta.
- [6]. Chamim. (2012). Mikrokontroler Belajar Code Vision AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7]. Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler.
- [8]. Syahwil Muhammad, 2013, “Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler Arduino.” Yogyakarta: Andi Publisher.
- [9]. Agus Purnama. (2015). Teori Sensor Dan Transduser Elektronika Klasifikasi Sensor dan Transduser.
- [10]. Arief, M.U. 2011. Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air, Jurnal Ilmiah “Elektrikal Enjiniring” UNHAS, Volume 09, No.02, Mei – Agustus 2011.
- [11]. Jhon W., Jackson, Robert B. dan Burd, Stephen D. (2009). System Analysis.
- [12]. Daware K. (2014): Characteristics of DC Motors; Kiran Daware DC Machines.
- [13]. Nyoman, I Bagia, I Made Parsa. 2018. Motor-Motor Listrik.
- [14]. Kristanto, P. (2013). *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi Offset.

