

## Perangkat Penghitungan dan Penentuan Kualitas Produksi Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Terintegrasi *Smartphone*

Helda Yenni<sup>1\*</sup>, Susanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>STMIK Amik Riau

Jl. Purwodadi Indah Km.10 Panam Pekanbaru-Riau 28294

\*helayenni@stmik-amik-riau.ac.id

### Abstract

*Agribusiness nowadays is getting growing. Supported by the rapid growth of technology, encouraging companies to utilize modern technology in improving their productivities. Including the business engaged in the production of chicken eggs. At this time the manual system is still used in the activities of calculating the amount of production and control the selection of the feasibility of selling the production. The manual system takes a long time, human resources and calculation results are not accurate. It can also potentially lead to cheating of employees who are likely to manipulate production for personal gain. The loss of a company is an absolute consequence. One alternative solution to deal with the problem is to build an automated system. In the research that has been done, generated a system that is able to calculate and select the results of production that match the standards of selling and not appropriate. This system is built by combining hardware and software capabilities. The main components used, namely Ultrasonic Sensors that can detect every egg produced, Single Board Computare Raspberry Pi as master module who served as the main controller, light sensor to detect the quality of the feasibility of eggs and the database to record the amount of production. The system also integrates with the website and can be accessed via computer devices as well as other mobile devices. Thus the resulting system can minimize the loss of the company by producing an accurate production count calculation and production selection control produced according to the standard worthy of selling or not. This can make it easier for leaders and stakeholders to monitor mobile products.*

*Keywords : Microcontroller, Chicken Egg Production, website, smartphone*

### Abstrak

Pertumbuhan bidang agribisnis semakin berkembang. Didukung dengan pertumbuhan teknologi yang begitu pesat, mendorong perusahaan untuk memanfaatkan teknologi modern dalam meningkatkan produktivitas perusahaan. Termasuk diantaranya usaha yang bergerak dibidang produksi telur ayam. Pada saat ini sistem manual masih digunakan dalam kegiatan penghitungan jumlah produksi maupun kontrol seleksi kelayakan jual hasil produksi tersebut. Sistem manual membutuhkan waktu yang lama, sumber daya manusia dan hasil perhitungan yang tidak akurat. Hal ini juga dapat berpotensi terjadinya kecurangan dari karyawan yang berpeluang untuk memanipulasi hasil produksi untuk kepentingan pribadi. Kerugian perusahaan merupakan konsekuensi yang mutlak terjadi. Salah satu solusi alternatif untuk menangani permasalahan tersebut adalah dengan membangun sistem yang terotomatisasi. Pada penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan sebuah sistem yang mampu melakukan penghitungan dan menyeleksi hasil produksi yang sesuai standar kelayakan jual dan yang tidak sesuai. Sistem ini dibangun dengan menggabungkan kemampuan *hardware* dan *software*. Komponen utama yang digunakan, yakni Sensor Ultrasonik yang dapat mendeteksi setiap butir telur yang dihasilkan, *Single Board Computare* Raspberry Pi sebagai *module master* yang bertugas sebagai pengendali utama, sensor cahaya untuk mendeteksi kualitas kelayakan telur serta *database* untuk merekam jumlah produksi. Sistem juga terintegrasi dengan *website* dan dapat diakses melalui perangkat komputer maupun perangkat *mobile* lainnya. Dengan demikian sistem yang dihasilkan dapat meminimalisir kerugian perusahaan dengan menghasilkan perhitungan jumlah produksi yang akurat dan kontrol seleksi produksi yang dihasilkan sesuai standar layak jual atau tidak. Hal ini dapat mempermudah pimpinan maupun pihak terkait untuk melakukan pemantauan terhadap hasil produksi secara *mobile*.

*Kata kunci : Mikrokontroler, Produksi Telur Ayam, website, smartphone*

## 1. Pendahuluan

Usaha peternakan ayam ras petelur merupakan salah satu ternak unggas yang dapat mendukung program pemerintah, karena keunggulannya dalam memproduksi telur. Berkembangnya usaha peternakan ayam ras petelur dapat memberikan sumbangan dalam pemenuhan gizi dengan harga yang terjangkau pada kalangan masyarakat. Usaha ini mampu menyediakan lapangan kerja tidak hanya terbatas di pedesaan tetapi juga di perkotaan [1]. Rantai proses produksi telur akan dapat meningkatkan profit perusahaan.

Untuk menstabilkan dan memantapkan usaha ternak ayam petelur, maka peternak harus melakukan perbaikan di berbagai aspek, yang mencakup aspek produksi, manajemen pengelolaan, biosekuriti dan aspek pemasaran [2]. Dalam konteks *market driven*, pengembangan komoditas peternakan khususnya telur perlu dipahami perkembangan dua bentuk pasar, yaitu pasar modern dan pasar konvensional serta kebijakan terkait dengan pengembangan rantai pasok produk peternakan [3]. Terjadinya peningkatan produksi telur ayam ras petelur sebesar 3,65% di tahun 2015, dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Khusus untuk wilayah Provinsi Riau, jumlah produksi mencapai 1.034 ton[4].

Mikrokontroler adalah suatu *chip* dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri atas CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, *Timer* dan lain sebagainya [5].

Penelitian terkait penerapan mikrokontroler untuk peternakan, telah dibahas oleh beberapa peneliti sebelumnya. Aji Ridhamuttaqin,dkk [6] membuat model sistem pemberi pakan ayam otomatis berbasis *fuzzy logic control*. Pada penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler ATMega8535 dan logika fuzzy untuk mengatur waktu dan jumlah pakan ternak.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Suriansyah,dkk [7] menghasilkan *sistem data logger* yang menggunakan MMC sebagai

media penyimpanan data hasil perhitungan jumlah telur yang diproduksi. Vinda Wijayanti,dkk [8] melakukan penelitian penyortiran telur berdasarkan kualitas telur secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler PIC16F84. Keunggulan dari perangkat yang dibangun adalah dapat menyeleksi telur baik dan telur busuk (jelek) dengan cepat tanpa menyeleksi satu per satu secara manual.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, maka peneliti akan mengembangkannya dalam rangka eksplorasi lanjut atas kemampuan mikrokontroler. Pada penelitian ini penulis membuat sebuah sistem perhitungan jumlah produksi telur ayam secara otomatis dengan menggabungkan kemampuan mikrokontroler ATMega328, *sensor ultrasonik* dan sensor inframerah dan sensor pendeteksi cahaya. Sistem perhitungan yang dihasilkan menggunakan ATMega328 sebagai pusat utama sistem yang dibangun. Sistem akan melakukan perhitungan otomatis setiap butir telur yang diproduksi melewati jalur yang dirancang sedemikian rupa dan sensor ultrasonik diletakkan pada bagian ujung jalur untuk mendeteksi setiap butir telur yang melewati sensor. Sensor inframerah dan sensor pendeteksi cahaya digunakan sebagai kontrol seleksi dan juga kontrol dalam perhitungan. Pemilik peternakan ataupun pihak terkait dapat memperoleh informasi jumlah produksi dengan menggunakan komputer dan juga dapat mengakses melalui *smartphone*. Diharapkan dengan adanya sistem ini, dapat dijadikan salah satu solusi untuk peningkatan efisiensi dan efektifitas produksi pada peternakan yang dimaksud.

## 2. Metoda Penelitian

### 2.1. Tahapan Penelitian

#### 1. Pengumpulan Data

##### Studi literatur

Studi literatur adalah teknik pengumpulan data dengan cara *mereview* jurnal-jurnal ilmiah, buku dan berbagai sumber referensi yang terkait tentang penelitian yang akan dibuat, khususnya jurnal-jurnal ilmiah terkait dengan topik yang dibahas.

2. Metode Pengembangan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) dimana metode ini merupakan metode yang sering digunakan oleh penelitian lain. Adapun tahapan dari metode ini adalah :

a. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan kegiatan awal dari proses pengembangan perangkat lunak, yang bertujuan untuk menetapkan urutan dalam pengerjaan pengembangan perangkat lunak.

b. Analisa (*analyze*)

Setelah proses perencanaan dilakukan kegiatan selanjutnya adalah menganalisa kelayakan sistem, mempelajari dan menentukan kebutuhan sistem dimana perangkat lunak akan di operasikan.

c. Perancangan (*Design*)

Perancangan adalah kegiatan untuk merancang struktur dan keterkaitan antara komponen-komponen sistem sesuai dengan kebutuhan yang sudah ditetapkan, termasuk perancangan *interface* (antarmuka).

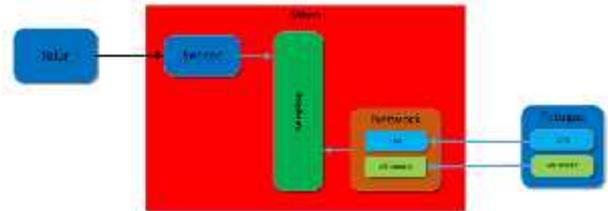
d. Implementasi

Setelah proses perancangan selesai selanjutnya adalah proses implementasi yaitu mengimplementasikan rancangan dari tahap sebelumnya dan melakukan uji coba sistem yang dibuat.

2	Arduino Uno	merupakan papan mikrokontroler yang berfungsi memproses <i>input</i> dan <i>output</i> sistem. Arduino Uno menggunakan Mikrokontroler ATmega328
3	Sensor IR	Sebuah sensor yang dapat mendeteksi suatu benda
4	Sensor photoresistor	Sebuah sensor yang dapat mendeteksi jumlah caya
5	Dinamo DC 24 V	Berfungsi sebagai motor penggerak.
6	Dinamo servo	Dinamo servo digunakan sebagai motor penggerak sekat pembatas
7	Wire Jumper	Sebuah kabel khusus yang menghubungkan seluruh komponen yang ada ke Port Port GPIO pada Rapberry Pi
8	Catu Daya	Sebuah komponen yang berfungsi untuk memberikan sumber daya ke komponen yang ada
9	PIN Header	Sebuah slot yang berfungsi untuk menghubungkan komponen ke papan PCB.

3.2 Perancangan Sistem

Sistem yang dirancang merupakan sistem perhitungan jumlah produksi yang dapat memberikan informasi dengan otomatis serta sistem bersifat *client server* sehingga dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Berikut merupakan blok diagram sistem perhitungan jumlah produksi yang diajukan.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

3. Hasil Penelitian

3.1 Analisa Kebutuhan Alat

Untuk membangun sebuah sistem perhitungan jumlah produksi diperlukan alat untuk menunjang sistem tersebut, adapun alat atau komponen pokok yang harus dimiliki dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut :

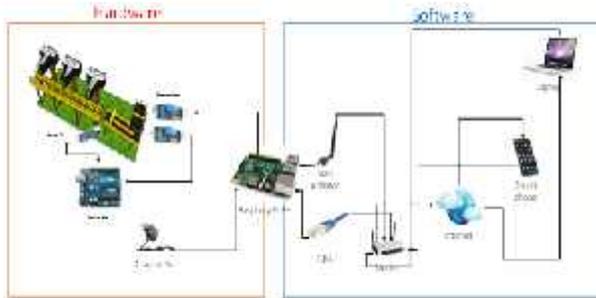
Tabel 1. Kebutuhan Alat

No	Komponen	Keterangan
1	Raspberry Pi	Sebuah komputer mini sebesar kartu kredit yang bertugas sebagai server dan penyimpanan <i>history</i> pemakaian ruangan serta pengontrol seluruh komponen yang ada

Dari diagram blok diatas digambarkan bahwa sistem akan melakukan perhitungan jumlah produksi menggunakan sensor, dimana setiap objek yang melalui sensor akan dihitung dengan otomatis. Setiap jumlah perhitungan yang didapat akan disimpan pada sistem yang akan ditampilkan pada web.

Informasi jumlah produksi dapat dilihat menggunakan perangkat komputer, laptop maupun smartphone yang mempunyai koneksi internet baik itu menggunakan LAN maupun WiFi yang dapat menghubungkan perangkat dengan sistem, sehingga

perhitungan jumlah produksi dapat dilihat dari mana saja dan kapan saja. Berikut merupakan gambaran secara umum perancangan sistem perhitungan jumlah produksi yang diajukan.



Gambar 2. Perancangan Sistem

Adapun fungsi dari setiap komponen pada perancangan sistem perhitungan jumlah produksi diatas adalah sebagai berikut :

1. Raspberry Pi  
Merupakan komputer mini yang berfungsi sebagai modul master yang bertugas untuk mengontrol setiap komponen yang terhubung.
2. Arduino  
Merupakan papan mikrokontroler yang berfungsi memproses *input* dan *output* sistem. Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328.
3. Sensor IR  
Sebuah sensor yang dapat mendeteksi suatu objek yang melewatinya, yang berfungsi mendeteksi ukuran telur
4. Sensor photoresistor  
Sebuah sensor yang dapat mendeteksi jumlah cahaya, yang berfungsi mendeteksi kualitas telur
5. Dinamo DC 24 V  
Dinamo DC 24 V digunakan sebagai motor penggerak jalur lintasan objek
6. Adapter  
Adapter memberikan sumber daya listrik pada modul master
7. WiFi-Adapter  
Berfungsi untuk menghubungkan modul master ke jaringan lokal maupun internet melalui modem.
8. LAN Kabel  
Sama halnya dengan WiFi *adapter*, LAN kabel berfungsi untuk menghubungkan modul master ke jaringan lokal maupun internet melalui modem.

### 9. Modem

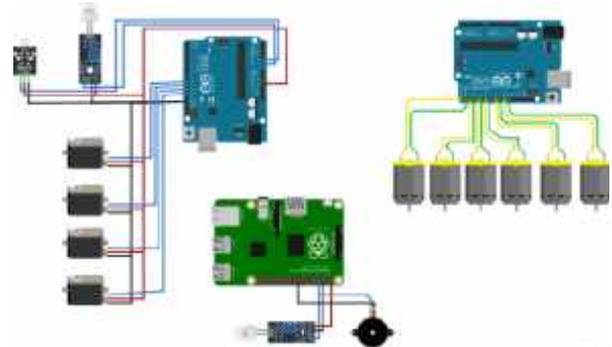
Sebagai media penghubung antara modul master ke jaringan lokal maupun internet agar dapat dikontrol dari setiap perangkat yang terhubung ke jaringan lokal maupun jaringan internet.

### 10. Smartphone/Laptop

Sebagai perangkat yang akan mengontrol penggunaan listrik ruangan dengan syarat harus berada pada satu jaringan dengan modul master atau pun harus terhubung ke jaringan internet.

## 3.3 Perancangan *Hardware*

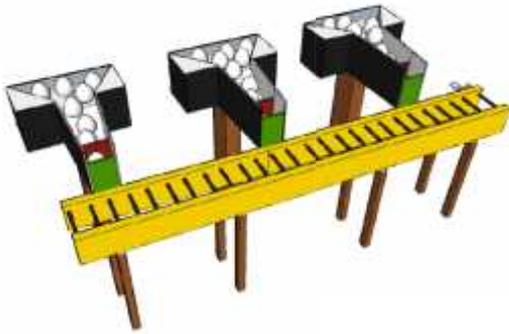
Perancangan *hardware* meliputi perancangan rangkaian komponen-komponen yang dibutuhkan, sehingga tergambar dengan jelas alur dan fungsi-fungsi dari setiap komponen (Rangkaian Sensor IR, Sensor Photoresistor Dan Servo, Rangkaian Arduino dan Dinamo DC, Raspberry Pi, Sensor IR dan Buzzer) serta menggambarkan hubungan antar setiap komponen dengan *modul master* Raspberry Pi.



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan

## 3.4 Perancangan Jalur Objek

Untuk dapat dilakukan perhitungan otomatis diperlukan jalur lintasan yang akan menggerakkan objek untuk dapat dilakukan perhitungan. Tidak hanya jalur lintasan yang diperlukan tetapi juga diperlukan sekat yang berfungsi untuk mengontrol pergerakan objek yang akan melalui jalur lintasan agar tidak terjadi penumpukan pada jalur lintasan.



Gambar 4. Desain Jalur Lintasan Ojek dan Sekat Pembatas

Jalur lintasan dirancang sedemikian rupa agar objek dapat bergerak dengan lancar tanpa ada kendala sehingga sensor dapat mendeteksi dengan baik dan dapat mengirimkan data ke sistem dengan benar untuk dapat dilakukan perhitungan.



Gambar 5. Desain Prototype Jalur Objek dan Sekat Objek

Dinamo DC akan menggerakkan jalur yang telah dirangkai sedemikian rupa dan perancangan sekat pada objek bertujuan untuk tidak terjadi penumpukan pada jalur lintasan objek.

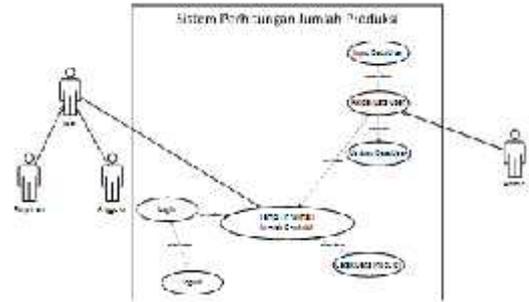


Gambar 6. Desain Jalur Penyeleksian

Telur yang telah terdeteksi oleh sensor, akan melalui jalur penyeleksian. Jalur untuk telur yang lulus penyeleksian dan jalur kanan sebaliknya.

### 3.5 Perancangan Perangkat Lunak

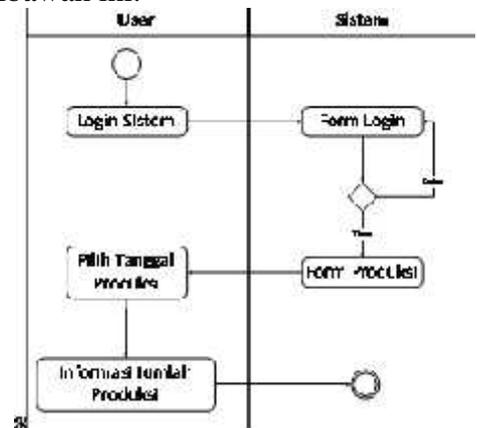
#### 3.5.1 Pemodelan Usecase



Gambar 7. Use case Diagram

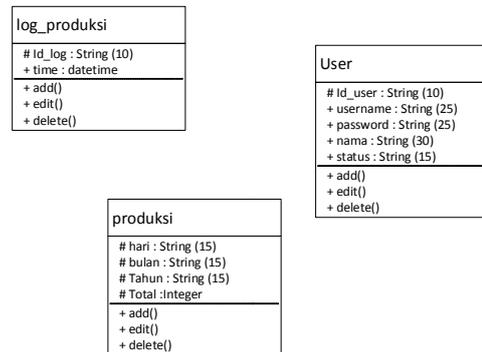
#### 3.5.2 Activity Diagram

Berikut Activity Diagram setiap pengguna yang terlibat di sistem melalui gambar dibawah ini:



Gambar 8. Activity Diagram

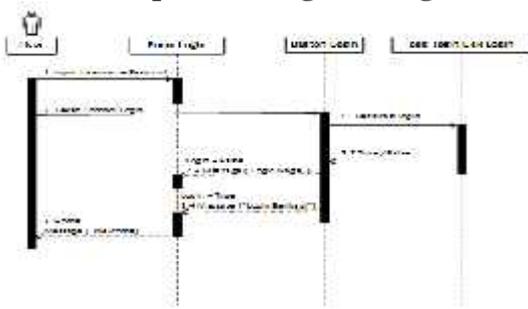
#### 3.5.3 Class Diagram



Gambar 9. Class Diagram

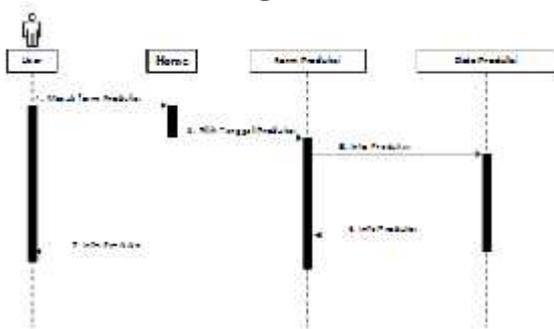
### 3.5.4 Sequence Diagram

#### a. Sequence Diagram Login



Gambar 10. Sequence Diagram Login

#### b. Sequence Diagram Sistem Perhitungan Jumlah Produksi



Gambar 11. Sequence Diagram Produksi

### 3.7 Desain Form Perhitungan Jumlah Produksi

No	Log	Time
99	x ( 10 )	x ( 10 )
99	x ( 10 )	x ( 10 )

Gambar 12. Desain Form Produksi

Untuk melihat jumlah produksi *user* harus memilih tanggal yang diinginkan terlebih dahulu, setelah tanggal telah ditetapkan maka *user* dapat menampilkan data produksi dengan memilih menu proses yang ada. Setelah informasi jumlah produksi telah ditampilkan maka user dapat mencetak data tersebut.

### 3.8 Implementasi

Pada bagian ini akan ditampilkan implementasi dari sistem yang telah dirancang sebelumnya.



Gambar 13. Tampilan Perangkat Keseluruhan

Perangkat penghitungan telur otomatis secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar di atas, pada gambar di atas terdapat 2 bagian utama, yaitu penampungan telur yang dapat mengeluarkan telur otomatis dan jalur penyeleksian telur otomatis.



Gambar 14. Penampungan Telur

Penampungan telur berfungsi untuk menampung telur yang akan dikeluarkan secara otomatis satu persatu dan akan melalui jalur rel menuju jalur penyeleksian.



Gambar 15. Jalur Penyeleksian Telur

Jalur penyeleksian telur terbagi 2 bagian yaitu jalur penyeleksian ukuran telur dan jalur penyeleksian kualitas telur.



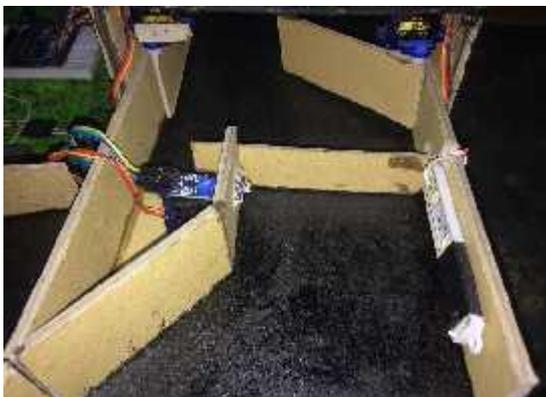
Gambar 16. Sensor Pendeteksi Ukuran Telur

Sensor Pendeteksi ukuran telur bertugas untuk mendeteksi ukuran telur yang akan diteruskan ke jalur penyeleksian kualitas telur.



Gambar 17. Palang Penyeleksi Ukuran Telur

Palang penyeleksian telur berfungsi untuk memisahkan telur yang telah dideteksi oleh sensor pendeteksi ukuran telur sebelumnya.



Gambar 18. Sensor Pendeteksian Kualitas Telur  
Sensor pendeteksian kualitas telur berfungsi untuk mendeteksi kualitas telur

berdasarkan hasil cahaya yang dibiaskan oleh telur. Yang mana telur akan disinari oleh lampu dan akan dideteksi oleh sensor pendeteksi kualitas telur.



Gambar 19. Sensor Penghitungan Telur

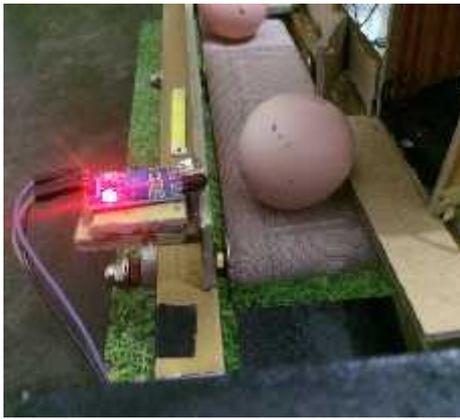
Sensor pehitungan telur berfungsi untuk mendeteksi dan telur yang telah lolos seleksi dari sensor pendeteksi ukuran telur dan sensor pendeteksi kualitas telur.

### 3.9 Pengujian *Hardware*



Gambar 20. Telur Melalui Jalur Otomatis

Telur yang keluar dari penampungan akan langsung bergerak menuju jalur penyeleksian menggunakan rel yang telah disediakan.



Gambar 21. Telur Melewati Sensor Pendeteksi Ukuran Telur

Telur akan melewati sensor pendeteksi ukuran telur yang kemudian akan bergerak ke sensor pendeteksi kualitas telur.



Gambar 22. Telur Melewati Sensor Pendeteksi Kualitas

Setelah didapatkan telur yang memiliki ukuran telur yang standar maka telur akan menuju sensor pendeteksi kualitas telur.



Gambar 23. Palang Akan Terbuka

Pintu palang akan menahan telur selama 3 detik untuk dilakukan pendeteksian kualitas telur berdasarkan bias cahaya yang dihasilkan telur setelah di sinari cahaya. Telur yang terdeteksi memiliki kualitas yang bagus dan melalui jalur kanan akan melalui sensor perhitungan telur.

### 3.10 Pengujian Software

Sistem pemantauan yang dihasilkan bersifat *client-server* dimana sistem pemantauan dapat diakses melalui *web*, sehingga pemantauan dapat dilakukan oleh semua *device* yang terhubung dengan jaringan modul *master*.

Berikut merupakan tampilan *web* sistem pemantauan secara keseluruhan :

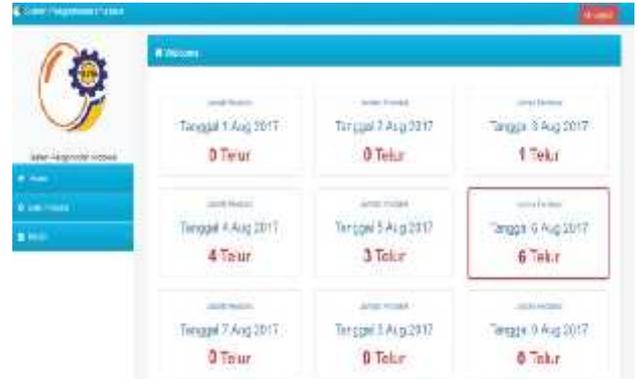
#### a. FormLogin



Gambar 24. Form Login

Untuk mengakses sistem pemantauan melalui *web*, *user* diharuskan melakukan *login* terlebih dahulu. Jika *login* yang dilakukan *user* diterima oleh sistem barulah *user* dapat melakukan pemantauan hasil produksi.

#### b. Halaman Home



Gambar 25. Halaman Home

Jika berhasil *login*, *user* akan masuk pada halaman *Home* yang memberikan informasi jumlah produksi setiap hari dalam satu bulan.

### c. Halaman Rincian Produksi Harian

No.	Mata Produksi	Date/Time
1		2017-01-01 09:00:01
2		2017-01-01 09:00:02
3		2017-01-01 09:00:03
4		2017-01-01 09:00:04
5		2017-01-01 09:00:05
6		2017-01-01 09:00:06
7		2017-01-01 09:00:07
8		2017-01-01 09:00:08
9		2017-01-01 09:00:09
10		2017-01-01 09:00:10
11		2017-01-01 09:00:11
12		2017-01-01 09:00:12
13		2017-01-01 09:00:13
14		2017-01-01 09:00:14

Total Produksi: 14

Gambar 26. Halaman Rincian Produksi Harian

### 4. Kesimpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari rangkaian kegiatan penelitian, yakni telah dibuatnya suatu perangkat penghitungan dan pemantauan jumlah produksi ayam petelur menggunakan sensor ultrasonik, sensor inframerah serta sensor pendeteksi cahaya untuk deteksi pergerakan dan kontrol seleksi telur. Berdasarkan pengujian yang dilakukan sistem dapat bekerja dengan baik, baik itu dari mekanisme penampungan telur dengan pintu otomatis dan sekat otomatis hingga dalam pendeteksian telur dan dapat hasil produksi dapat dipantau secara langsung melalui laman *web*. Sistem ini dapat menjadi solusi alternatif dalam sistem pengontrolan dan pemantauan produksi usaha ayam petelur.

### 5. Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan pengembangan database dan tampilan program pada laman web dan perangkat tersebut dapat dimanfaatkan untuk jenis produksi telur ternak lainnya seperti telur puyuh, itik dan lainnya.

### 6. Daftar Pustaka

- [1] C.C.L. Salele, B. Roimpadey, M. T, Massie, dan P. O. V. Waleleng, "Analisis Penggunaan Faktor Produksi Pada Perusahaan Ayam Ras Petelur (Studi Kasus Pada UD. Kakaskasen Indah dan CV. Nawanua Farm)," *Jurnal Zootek*, vol. 34, Mei 2014, pp.1-14, 2014.
- [2] P. Setiabudi, "Prospek Usaha Ayam Petelur di Indonesia," *Poultry Indonesia*, vol IV, Maret 2009, 2009.
- [3] W. K. Sejati, "Analisis Kelembagaan Rantai Pasok Telur Ayam Ras Peternakan Rakyat di Jawa Barat," *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, vol. 9, no 2, Juni 2011, pp.183-198, 2011.
- [4] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI, *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2015*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI, 2015.
- [5] C. Yohannes, "Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis dengan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS*, vol.09, no.02, Mei-Agustus 2011, pp.66-71, 2011.
- [6] A. Ridhamuttaqin, A. Trisanto, Agus dan E. Nasrullah, "Rancang Bangun Model Sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro-ELECTRICIAN*, vol.7, no.3, September 2013, pp.125-137, 2013.
- [7] S. Suriansyah, S. Muhammad, T. W. F. , Pontia, "Perancangan Sistem Data Logger Dilengkapi MMC Sebagai Pencacah Butir Telur Ayam Berbasis Microcontroller ATMEGA328P," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol 2, no.1 , 2015.
- [8] V. Wijayanti, A. Nugroho, "Alat Pendeteksi Telur Berbasis Mikrokontroler PIC16F84," *Jurnal ilmiah GO INFOTECH*, vol. 21, no.1, Juni 2015, pp.25-30, 2015.