

# EGG-O-MATIC: SISTEM TERINTEGRASI PENGHITUNG TELUR OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Islahudin<sup>1</sup>, Muhammad Ikhsan Sani<sup>2</sup>, Lisda Meisaroh<sup>3</sup>

1, 2, 3 Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>islansyukur@gmail.com, <sup>2</sup>m.ikhsan.sani@tass.telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>lisda@tass.telkomuniversity.ac.id

## Abstrak

Pada umumnya peternak telur di Indonesia melakukan kegiatan penghitungan dan penyeleksian telur secara manual. Sistem monitoring merupakan sistem pemantauan yang bertujuan untuk mengawasi segala aktivitas atau kegiatan yang terjadi. Penerapan sistem monitoring salah satunya digunakan untuk mengukur, memeriksa atau mengevaluasi suatu objek yang dianggap penting tersebut. Dalam kasus ini objek yang akan dimonitoring adalah telur. *Egg-o-Matic* adalah sistem terintegrasi penghitung telur otomatis berbasis *internet of things (IOT)*. Sistem ini dirancang menggunakan sensor *infrared (IR)*, *nodeMCUesp8266*, modul *realtime clock (RTC)*, *database*, dan monitoring *website*. Sistem ini dapat membantu peternak untuk mengetahui jumlah telur yang dihasilkan oleh ayam petelur setiap harinya secara otomatis, tanpa harus melakukan perhitungan secara manual.

**Kata Kunci:** *internet of things (IoT), infrared, nodeMCUesp8266, realtime clock, database*

## Abstract

*In general, egg farmers in Indonesia do manual counting and egg selection. The monitoring system is a monitoring system that aims to monitor all activities or activities that occur. The implementation of a monitoring system, one of which is used to measure, examine or evaluate an object that is considered important. In this case the object to be monitored is eggs. Egg-o-Matic is an integrated internet of things (IOT) automatic egg counting system. This system is designed using infrared sensors (IR), node MCUesp8266, realtime clock (RTC) modules, databases, and website monitoring. This system can help farmers to find out the number of eggs produced by laying hens every day automatically, without having to do calculations manually.*

**Keywords:** *internet of things (IoT), infrared, nodeMCUesp8266, realtime clock, database*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Telur merupakan salah satu produk peternakan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan minat masyarakat mengkonsumsi telur sangat tinggi. Selain memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, telur mudah didapatkan di toko, warung, dan pasar yang telah terdistribusikan secara merata dari peternak telur.

Peternak telur di Indonesia melakukan aktivitas penghitungan telur secara manual di kandang. Hal ini menyebabkan kekeliruan bahkan kecurangan dalam penghitungan jumlah telur

oleh pegawai peternakan. Kesalahan dalam penghitungan jumlah telur secara terus-menerus dapat menyebabkan kerugian yang besar bagi peternak telur.

Sistem monitoring secara berkala diperlukan untuk memantau jumlah telur yang dihasilkan oleh setiap ayam petelur di kandang ternak. Sistem monitoring merupakan sistem pemantauan yang bertujuan untuk mengawasi segala aktivitas atau kegiatan yang terjadi. Pada umumnya, sistem monitoring diimplementasikan pada suatu ruangan tertentu yang dianggap penting. Penerapan sistem monitoring salah satunya digunakan untuk mengukur, memeriksa, atau mengevaluasi suatu objek

yang dianggap penting tersebut. Dalam kasus ini, objek yang akan dimonitoring adalah telur. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis terinspirasi untuk membangun sebuah sistem yang bisa membantu peternak untuk mengetahui jumlah telur yang dihasilkan oleh ayam petelur setiap harinya secara otomatis, tanpa harus melakukan perhitungan secara manual. Sistem yang akan dibangun berbasis Internet of Things (IoT).

### 1.2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut.

- Bagaimana cara membantu *user* untuk mengetahui jumlah telur secara periodik?
- Bagaimana menampilkan hasil perhitungan jumlah telur secara otomatis?

### 1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang diinginkan dicapai adalah sebagai berikut.

- Menghitung telur secara periodik dengan sensor *infrared* berbasis *internet of thing* (IoT).
- Memonitoring hasil perhitungan jumlah telur

### 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat ada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

- Sensor yang digunakan berupa sensor *infrared*.
- Proyek akhir ini bersifat prototipe.
- Informasi yang diberikan hanya berupa status jumlah telur yang dihasilkan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian Sebelumnya

Sistem monitoring penghitung telur otomatis yang dirancang adalah sebuah sistem yang dapat menghitung telur secara otomatis, menampilkannya pada serial monitor dan

mengirimkan data yang sudah terdeteksi dalam *website*.

No	Nama Peneliti	Aplikasi	Hardware dan Software
1.	Muhamad Fajar Fadil, 2015	Alat pendeteksi kondisi baik dan buruk keadaan telur berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535. [1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor LDR</li> <li>- Mikrokontroler ATmega8535</li> <li>- LCD</li> <li>- Transistor</li> <li>- Photo diode</li> <li>- Relay</li> <li>- Resistor</li> <li>- Motor servo</li> <li>- IC Regulator</li> <li>- Pemograman Bahasa C</li> <li>- Code vision AVR</li> </ul>
2.	Revi Eki Agustiani, 2017	Aplikasi Android yang dibutuhkan untuk mengendalikan sistem dari <i>smartphone</i> [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arduino Uno</li> <li>- Smartphone</li> <li>- Sensor Cahaya</li> <li>- Motor Listrik</li> <li>- ESP8266</li> </ul>
3.	TB Mohammad Reva Reyhant, 2017	Pembangunan Sistem Pemberian Pakan Secara Efisien dan Pengukuran Tingkat Ph Kolam Ikan Lele Menggunakan Arduino Uno [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arduino</li> <li>- Sensor Suara</li> <li>- pH Sensor</li> <li>- Arduino Ethernet Shield</li> </ul>

Berdasarkan beberapa jurnal yang ada mengenai perbandingan aplikasi yang digunakan pada sistem monitoring saat ini seperti pada **Error! Reference source not found.**, maka sistem monitoring yang sedang dibangun akan mendeteksi dengan menggunakan beberapa perangkat hardware dan software.

### 2.2. Teori Pendukung

#### 2.2.1. Node MCU

NodeMCU merupakan *platform internet of things* (IoT) yang bersifat *open source* [4]. Berikut merupakan gambar nodeMCU.



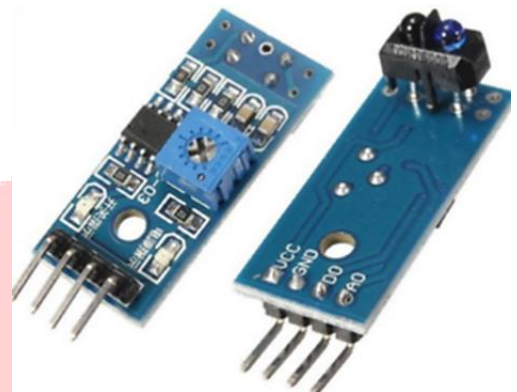
Gambar 2.1 NodeMCU [4]

NodeMCU V3 Lua Wifi Development Board berbasis eLua *firmware System on Chip* ESP8266. dilengkapi GPIO, PWM, IIC, 1-Wire dan ADC. NodeMCU merupakan *firmware* dan *development kit opensource* yang membantu untuk membangun purwarupa dari perangkat IOT menggunakan *Lua Script*. Board ini merupakan pemutakhiran dari versi sebelumnya yang menggunakan *chip* USB-TTL CP2102 digantikan dengan CH340. Berikut adalah spesifikasi NodeMCU [5].

- *Wireless standard : IEEE 802.11b/g/n.*
- *6 x Digital I/O, 3 x PWM Channels, 1 x ADC Channel.*
- *Full I/O control through WiFi network.*
- *GPIO with 15mA current drive capability.*
- *Supports Smart Link intelligent networking.*
- *Built in 32-bit MCU.*
- *built-in TCP/IP protocol stack, and support multiple TCP Client connection.*
- *UART/GPIO data communication interface.*

### 2.2.2. Infrared

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. *Infrared* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Infrared [6]

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteksi. Berikut adalah konfigurasi pin *infrared* [6].

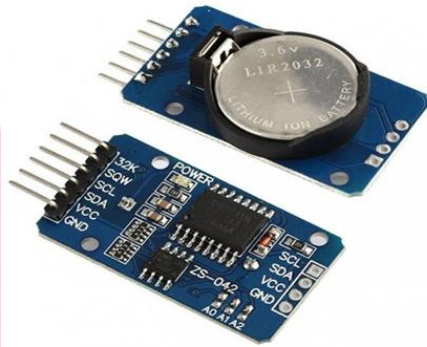
- Output (Out).
- Vs (VCC +5 volt DC).
- Ground (GND).

Sensor penerima *infrared* memiliki fitur sebagai berikut.

- Fotodiode dan penguat dalam satu *chip*.
- Keluaran aktif rendah.
- Konsumsi daya rendah.
- Mendukung logika TTL dan CMOS.

### 2.2.3. RTC

RTC (*Real time clock*) adalah jam elektronik berupa *chip* yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja *real time*, maka setelah proses hitung waktu dilakukan *output* datanya langsung disimpan atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka.



Gambar 2.3 RTC [7]

Gambar 2.3 menunjukkan gambar RTC. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai pensuplai daya pada *chip*, sehingga jam akan tetap *up to date* walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (*timer*) karena menggunakan osilator kristal. Berikut adalah spesifikasi RTC [7].

- *Operating voltage: 3.3V – 5.5 V.*
- *Clock chip: high-precision clock chip DS3231.*
- *Clock Accuracy: 0-40 range, the accuracy 2ppm, the error was about 1 minute.*
- *Calendar alarm clock with two Programmable square-wave output.*
- *Real time clock generator seconds, minutes, hours, day, date, month and year timing and provide valid until the year 2100 leap year.*
- *Chip temperature sensor comes with an accuracy of 3.*
- *Memory chips: AT24C32 (storage capacity 4KB).*
- *IIC bus interface, the maximum transmission speed of 400KHz (working voltage of 5V).*
- *Can be cascaded with other IIC device, 24C32 addresses can be shorted A0/A1/A2 modify default address is 0x57.*

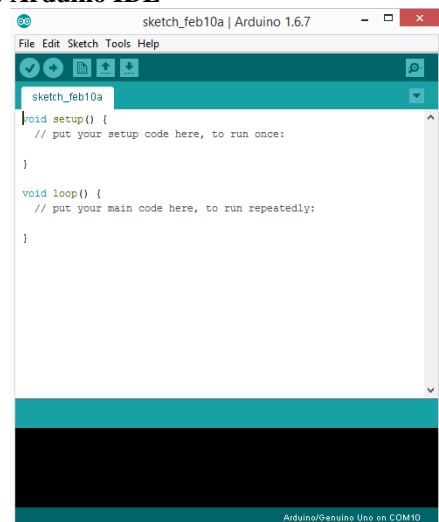
## 2.2.4. Firebase



Gambar 2.4 Firebase [8]

*Firestore Realtime Database* adalah database yang di *host* di *cloud*. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan *JavaScript*, semua klien akan berbagi sebuah *instance Realtime Database* dan menerima *update* data terbaru secara otomatis [8].

## 2.2.5. Arduino IDE



Gambar 2.5 Arduino IDE [9]

*Arduino IDE* adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan Java [9]. IDE Arduino terdiri dari :

- a. *Editor Program*, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
- b. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner.
- c. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.



d. *Tools* ,bagian yang dapat mengubah atau memuat port yang akan digunakan oleh Arduino UNO.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*, seperti pada Gambar 2.5. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan “kode program”. Pada Arduino IDE, tidak semua library yang akan kita gunakan ada pada file *libraries* arduino, sehingga tetap harus melakukan *include libraries* melalui “.zip” atau “.rar”.

3. Analisis dan Perancangan

3.1. Gambaran Sistem Saat Ini

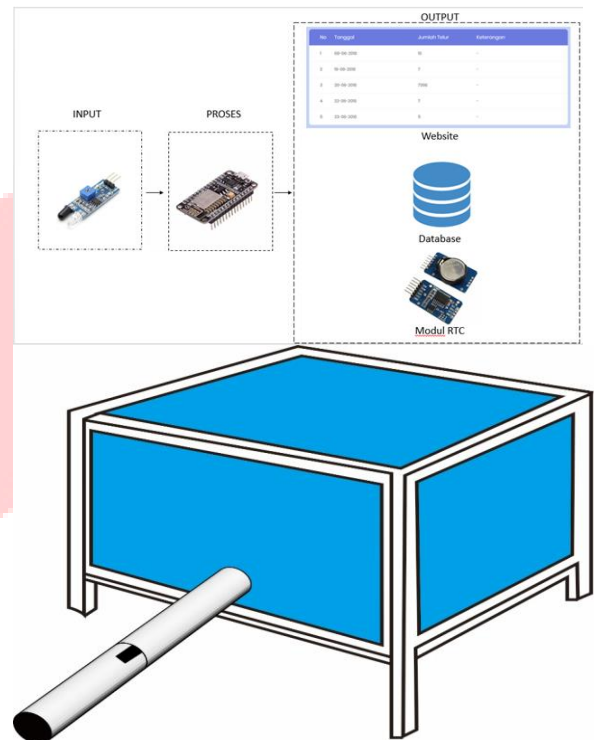
Sistem saat ini monitoring masih dilakukan dengan cara manual. Monitoring dilakukan secara langsung dikandang ayam oleh peternak, sehingga informasi yang harus didapat oleh peternak, peternak tersebut harus pergi ke kandang ayamnya sendiri.



Gambar 3.1 Gambaran saat ini

3.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Sebelum membangun sistem terintegrasi penghitung telur otomatis dan monitoring jumlah telur pada peternakan ayam petelur. Pada pengerjaan sistem ini, perangkat yang digunakan adalah IR Sensor, nodeMCU, modul RTC dan *website* yang terintegrasi dengan *database*. Ketika IR Sensor mendeteksi keberadaan telur maka data tersebut akan disimpan di *database* dan akan ditampilkan di *website* sebagai sistem monitoring. Berikut adalah diagram blok dari sistem terintegrasi penghitung telur otomatis berbasis IoT.



Gambar 3.2 Gambar Sistem Usulan

Berdasarkan analisis kebutuhan sistem maka dibutuhkan beberapa alat berdasarkan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional dan non fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

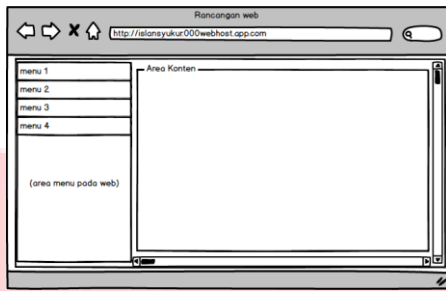
Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
Mendeteksi telur yang ada pada prototipe	Sensor <i>Infrared</i>
Membutuhkan mikrokontroler sebagai pengendali system	NodeMCU
Mengirim data yang dideteksi ke sistem <i>monitoring</i>	Modul RTC, <i>Firestore</i> dan <i>Website</i>

Tabel di atas menunjukkan kebutuhan fungsional meliputi *input*, proses, dan output. *Input* berasal dari sensor *infrared* yang berfungsi untuk mendeteksi telur yang ada pada prototipe. Selanjutnya data akan diproses oleh mikrokontroler berupa NodeMCU yang berfungsi untuk mengendalikan alat. *Output* yang dihasilkan adalah jumlah telur pada setiap periode. Kebutuhan *non* fungsional meliputi informasi mengenai jumlah telur dan monitoring yang disimpan pada *database* ditampilkan pada *website*.

3.3. Perancangan Sistem

3.3.1. Desain Antarmuka

Berikut gambar perancangan antarmuka yang dibuat untuk menggambarkan tampilan *website* yang digunakan untuk menampilkan informasi yang dihasilkan oleh sistem. Desain antarmuka *website* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



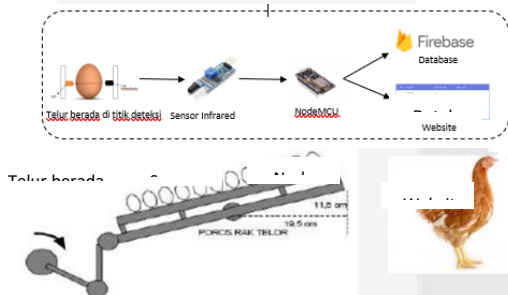
Gambar 3.3 Desain Antarmuka

Pada desain antarmuka pengguna terdiri dari beberapa area yaitu area *header*, area menu, area konten, dan area *footer*.

- a. Area Menu berfungsi untuk menampilkan menu yang ada pada *website*.
- b. Area Konten berfungsi untuk menampilkan konten yang ada pada setiap menu.
- c. Area *Footer* berfungsi untuk menampilkan informasi dari aplikasi.

**3.3.2. Topologi Sistem**

Topologi sistem menggambarkan struktur yang dibangun sesuai dengan kebutuhan. Topologi sistem dapat dilihat pada Gambar 3.4.

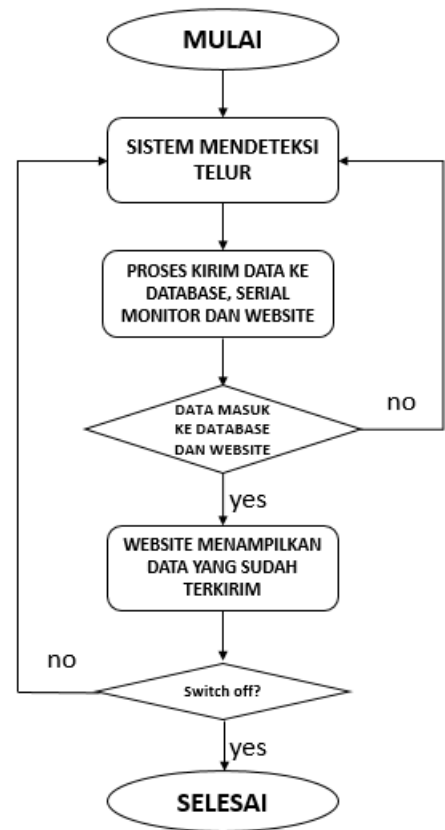


Gambar 3.4 Topologi Sistem

Gambar di atas menjelaskan topologi sistem yang dibuat. Telur berada di titik deteksi. Titik deteksi menggunakan sensor *infrared* yang akan melanjutkan informasi yang diperoleh ke NodeMCU. NodeMCU akan mengolah data yang diperoleh dan menyimpannya ke dalam *database*. *Website* akan menampilkan data yang diambil dari *database*. Informasi yang dihasilkan berupa jumlah telur setiap periode.

**3.3.3. Flowchat**

**3.3.4.**



Gambar 3.5 Flow Chart

**3.3.5. Cara Kerja Sistem**

Berikut cara kerja sistem:

1. Sensor *infrared* berfungsi untuk mendeteksi telur yang melintas pada jalur yang dihubungkan dengan sensor.
2. Selanjutnya, data yang diperoleh sensor disalurkan ke mikrokontroler berupa NodeMCU.
3. Data yang diperoleh akan disimpan ke *database*. *Database* yang digunakan adalah *firebase*.
4. *Website* akan menampilkan informasi berupa jumlah telur yang diambil dari *database*.

**3.4. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak**

Berikut adalah daftar kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak.

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Jumlah	Spesifikasi
1	NodeMCU	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran board. 57 mm x 30 mm</li> <li>• Tegangan input 3.3 dan 5 V</li> <li>• GPIO 13 PIN</li> <li>• Kanal PWM 10 kanal</li> <li>• Flash Memory 4 MB</li> </ul>
2	Infrared	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output (Out)</li> <li>• Vs (VCC +5 volt DC)</li> <li>• Ground (GND)</li> <li>• Fotodiode dan penguat dalam satu chip</li> <li>• Keluaran aktif rendah</li> <li>• Konsumsi daya rendah</li> <li>• mendukung logika TTL dan CMOS</li> </ul>
3	RTC	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran PCB : 44 x 23 x 1.6 mm</li> <li>• Tersedia 4 lubang pemasangan berdiameter 3.1 mm</li> <li>• Chip DS1302 duduk di atas DIP 8 PIN</li> <li>• Tegangan input 3.3 / 5 V</li> <li>• Suhu kerja : 0 - 70 C</li> </ul>

Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Arduino IDE	• Membuat atau

		mengubah program system
2	Web	• Untuk <i>monitoring</i>
3	Firebase	• Database

#### 4. Implementasi dan Pengujian

##### 4.1. Implementasi

###### 4.1.1. Alat

Berikut merupakan implementasi alat yang digunakan untuk membuat *egg o matic*. Alat yang digunakan adalah modul RTC, nodeMCU, dan sensor *infrared*.



Gambar 4.1 Modul RTC

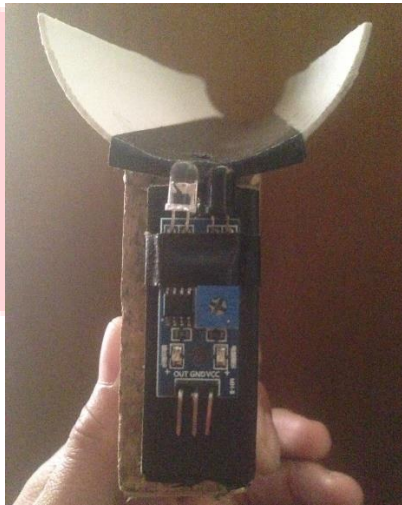
Gambar 4.1 adalah modul RTC yang digunakan untuk menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara *real time*.



Gambar 4.2 Node MCU

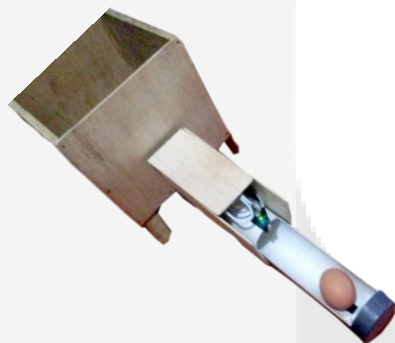
Gambar 4.2 adalah node MCU yang merupakan *firmware* dan *development kit opensource* yang

membantu untuk membangun purwarupa dari perangkat IOT menggunakan *Lua Script*.



**Gambar 4.3 Sensor Infrared**

Gambar 4.3 merupakan sensor *infrared* yang digunakan untuk mendeteksi telur yang melintas pada jalur yang dihubungkan dengan sensor.

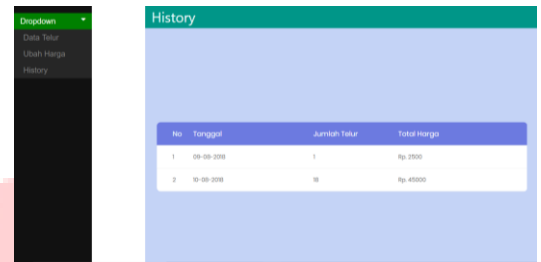


**Gambar 4.4 Prototipe Sistem**

Gambar 4.4 merupakan prototipe sistem yang di bangun dengan menggunakan arduino ESP8266 yang terhubung dengan web.

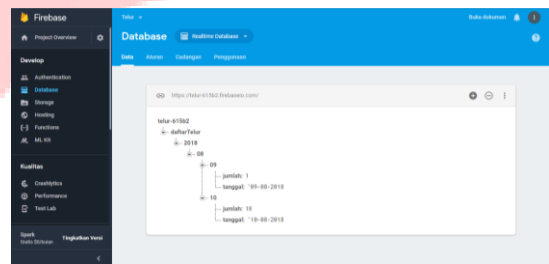
**4.1.2. Web**

Implementasi web yang dibuat terdapat pada Gambar 4.5



**Gambar 4.5 Web**

Gambar 4.5 merupakan tampilan dari web sebagai monitoring untuk mengetahui jumlah telur yang dihasilkan.



**Gambar 4.6 Database**

Gambar 4.6 Berikut adalah implementasi database yang terhubung langsung dengan sensor IR melalui modul wifi yaitu nodeMCU.

**4.2. Pengujian**

**4.2.1. Pengukuran Respon Time pada Sensor Infrared**

**4.2.1.1. Skenario Pengujian**

Telur melintasi jalur yang sudah dibuat dan melalui sensor, kemudian *infrared* mendeteksi telur yang melintasi.

**4.2.1.2. Tujuan Pengujian**

Tujuan dari pengujian ini adalah memastikan *delay* sensor saat mendeteksi telur, untuk mengantisipasi telur yang antri.

**4.2.1.3. Hasil Pengujian**



**Gambar 4.7 Hasil Pengujian Respon Time**



Gambar 4.10 menunjukkan ada dua telur yang mau melintasi sensor, ketika telur pertama melintasi *infrared*. *Infrared* mendeteksi adanya keberadaan telur.

#### 4.2.1.4. Analisa Pengujian

Perhitungan telur dapat dilakukan saat posisi telur antri dengan pengaturan *delay* 10 pada Arduino ide dan jarak *infrared* 1 cm dari telur.

sebagai *database*. Berdasarkan pengujian yang dilakukan alat ini dapat melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menghitung telur secara periodik dengan sensor *infrared* berbasis *internet of thing* (IoT).
- b. Memonitoring hasil perhitungan jumlah telur dari *database* ditampilkan dalam bentuk web.

#### 5.2. Saran

Aplikasi dapat mengalami perkembangan sesuai dengan kebutuhan di masa yang akan datang. Adapun saran untuk alat ini adalah menambahkan fungsionalitas untuk mengetahui kualitas suatu telur.

#### 4.2.2. Pengujian Berbagai Macam Jenis Telur

##### 4.2.2.1. Skenario pengujian

Telur melintasi jalur yang sudah dibuat dan melalui sensor, kemudian *infrared* mendeteksi telur yang melintasi.

##### 4.2.2.2. Tujuan Pengujian

Untuk mengetahui apakah *infrared* bisah mendeteksi keberadaan dari telur ayam, bebek dan puyuh.

##### 4.2.2.3. Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada Rabu, 22 Agustus 2018 pukul 21.00 WIB, sistem terintegrasi penghitung telur otomatis berbasis *Internet of Things* (IOT) berhasil menghitung telur ayam, telur bebek dan telur puyuh.

### 5. Kesimpulan Dan Saran

#### 5.1. Kesimpulan

*Egg-O-Matic* adalah sistem terintegrasi penghitung telur otomatis berbasis *internet of things* (IoT). Alat ini dibuat menggunakan sensor *infrared*, nodeMCU, modul RTC, dan menggunakan *firebase*

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Fadil, Alat Pendeteksi Kondisi Baik dan Buruk Keadaan Telur Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2015.
- [2] R. A. Eki, Pembangunan Prototipe Tirai Otomatis untuk Pertanian Berbasis Internet, Bandung: D3 Teknik Komputer Universitas Telkom, 2017.
- [3] T. M. R. Reyhant, "PEMBANGUNAN SISTEM PEMBERIAN PAKAN SECARA EFISIEN DAN," 2017.
- [4] S. C. Satapathy, V. Bhateja and S. Dash, Smart Computing and Informatics Proceedings of the first international conference on SCI 2016 , Volume 1, India: Springer, 2016.
- [5] A. Kurniawan, NodeMCU Development Workshop, Depok: PE Press, 2015.
- [6] M. A. Kinch, Fundamentals of Infrared Detector Materials, Bellingham: SPIE Press, 2007.
- [7] Shibu, Intro To Embedded Systems 1E, New Delhi: Tata McGraw-Hill Education.

- [8] Firebase, "Firebase Realtime Database," [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database/?hl=id>. [Accessed 2 August 2018].
- [9] Arduino, "Getting Started with Arduino and Genuino products," [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>. [Accessed 2 August 2018].