

# ASPEK RANCANGAN *TEMPERATURE CONTROLLER ROOM STORAGE* UNTUK AYAM BROILER BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Indra Septia Gunawan<sup>1</sup>, Indra Yasri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Dosen Program Studi Teknik Elektro

Laboratorium Telekomunikasi

Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam,  
Pekanbaru 28293

Email: [indra.septia@student.unri.ac.id](mailto:indra.septia@student.unri.ac.id)

## ABSTRACT

*Broiler chicken is a source of food that can be harvested within one month. The high level of feed consumption causes the body temperature of the chicken to heat up faster so that broiler chickens lose weight and even death. In the distribution of broiler chickens, broiler chicken storage is needed before being marketed, this storage has a problem that is hotter room temperature due to the chicken's own body heat and lack of air circulation. With a temperature controller, the risk of failure of broiler production can be handled. In this paper, an Internet of Things (IoT) system is created by reading and adjusting temperature conditions in broiler chicken storage. This design uses NodeMCU as a microcontroller with a built-in WIFI ESP8266 module, DHT11 sensor is used for temperature readings. The android application is designed using the Web-based MITAPPINVENTOR. This design will turn on the fan if the temperature in the storage exceeds 30 °C and turn off the fan if the storage temperature is below 30 °C. The results of broiler chickens with the IoT system have weight gain because the chickens are not getting hot compared to broilers without the Internet of Things (IoT) system which have weight loss and death. Broiler chickens have a stable body weight with the Internet of Things (IoT).*

*Keywords : Broiler chicken, Internet of Things (IoT), NodeMCU, DHT11 ,Temperature, control Storage, android.*

## I. Pendahuluan

*Internet of Things (IoT)* juga disebut *Internet of Everything* atau *Industrial Internet*, adalah paradigma teknologi baru yang diimpikan sebagai jaringan global mesin dan perangkat yang mampu berinteraksi satu sama lain. IoT diakui sebagai salah satu bidang terpenting dari teknologi masa depan dan mendapatkan perhatian luas dari berbagai industri (B.K. Tripathy, 2019), salah satunya yaitu di bidang peternakan.

Indonesia sebagai negara yang memiliki bidang peternakan yang sangat besar, hampir setiap penduduk Indonesia adalah sebagai peternak sapi, kambing dan terutama ayam broiler (Mansyur, 2018). Daging ayam broiler dipilih sebagai salah satu alternatif, karena diketahui bahwa prospek ayam broiler sangat efisien di produksi, sebab ayam broiler merupakan ternak potong yang paling cepat bisa dipotong di banding dengan ternak yang lainnya (Nasution et al., 2015).

Suhu lingkungan mempengaruhi pertumbuhan ayam. Pada prinsipnya pertumbuhan

dan efisiensi penggunaan makanan yang maksimum tidak dapat dicapai, bila ayam dipelihara di bawah atau di atas suhu lingkungan yang tidak sesuai. Pada suhu 34 °C, ayam mengalami kesulitan dalam membuang panas, sehingga suhu tubuh cenderung melambung dan dapat mengakibatkan kematian pada ayam (Lestari et al., 2020).

Suhu pada penyimpanan ayam broiler berbeda dengan kandang ayam broiler. Kandang ayam broiler berbentuk rumah panggung dan udara dapat bersirkulasi dengan baik karena kandang dibuat dengan bilah-bilah bambu yang tersusun bercelah dan suhu ruang dapat sesuai dengan suhu udara di luar kandang. Pada penyimpanan ayam broiler berbentuk gudang dan sedikit ventilasi udara sehingga udara tidak bersirkulasi dengan baik. Suhu yang tinggi didalam penyimpanan mempengaruhi kemampuan ayam untuk mendisipasi panas. Maka dari itu dibutuhkan alat pengatur suhu pada penyimpanan ayam broiler berupa kipas.

## Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan hasil persilangan antara bangsa ayam cornish dari inggris dengan ayam white play mounth rock dari Amerika. Ayam broiler atau ayam pedaging adalah ayam yang mempunyai kemampuan hidup yang tinggi dan mampu mengubah pakan menjadi daging secara efisien. Pada umumnya ayam ini siap panen pada usia 28-45 hari dengan berat badan 1,2-2 kg/ekor (Sebayang et al., 2016). Ayam broiler memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, masa panen pendek dan menghasilkan daging berserat lunak, timbunan daging baik, dada lebih besar dan kulit licin.

## Cekaman Panas

Cekaman panas adalah suatu kondisi di mana sulit bagi ternak untuk menjaga keseimbangan antara pembentukan dan pembuangan panas tubuh. Ayam akan menghasilkan panas secara terkendali di zona thermoneutral dan mengatasi kelebihan suhu tubuh agar suhu tubuh tetap konstan. Frekuensi kritis meningkat dengan meningkatnya suhu lingkungan. Setelah ayam menunjukkan stres panas yang hebat (akut) atau stres panas yang berlangsung lama (kronis), produksi panas melebihi kehilangan panas maksimum dan menyebabkan kematian (Budianto et al., 2017).

## II. Kebutuhan Rancangan

Untuk merealisasikan rancangan pengatur suhu pada penyimpanan ayam broiler diperlukan beberapa komponen untuk mendukung sistem, mulai dari pembacaan suhu hingga keluaran *actuator* berupa kipas untuk menurunkan suhu pada rancangan pengatur suhu.

### NodeMCU ESP 8266

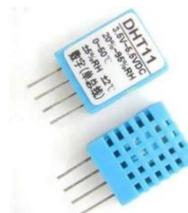
NodeMCU merupakan sebuah *open source* platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan *Firmware*nya yang bersifat *opensource*. NodeMCU ESP 8266 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

### DHT11 *Digital temperature and Humidity Sensor*

Sensor DHT11 memiliki pembacaan suhu dan kelembaban yang kompleks dengan output sinyal digital yang dikalibrasi. Menggunakan teknologi akuisisi sinyal digital dan teknologi penginderaan suhu dan kelembaban untuk memastikan keandalan tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik. Sensor mencakup elemen pengukuran kelembaban resistif dan elemen pengukuran suhu NTC, dan terhubung ke mikrokontroler 8-bit berkinerja tinggi, dengan kualitas luar biasa, respons cepat, kemampuan anti-interferensi, dan efektivitas biaya (Mouser Electronics,2011). Sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. DHT11 *Digital temperature and Humidity Sensor* (Mouser Electronics,2011)

Sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC *controller* yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin dan ada pula 3 pin. Namun tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tidak ada perbedaan.

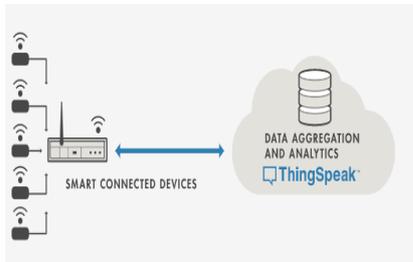
Berikut spesifikasi sensor DHT11

- Tegangan input 3-5V
- Arus 0.3mA, Idle 60uA
- Periode sampling 2 detik
- Output data serial
- Resolusi 16bit
- Suhu antara 0°C - 50°C
- Kelembaban antara 20%-90%

### ThingSpeak

ThingSpeak adalah layanan *platform* analitik IoT dari MathWorks, pembuat MATLAB dan *Simulink*. ThingSpeak *platform* yang menyediakan berbagai layanan yang ditargetkan khusus untuk membangun aplikasi IoT. Ini menawarkan kemampuan pengumpulan data waktu

nyata, memvisualisasikan data yang dikumpulkan dalam bentuk bagan, kemampuan untuk membuat plugin dan aplikasi untuk berkolaborasi dengan layanan web, jejaring sosial dan API lainnya (De Nardis et al., 2019). Platform ThingSpeak dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Platform ThingSpeak (ThingSpeak.com)

Untuk menggunakan ThingSpeak, yang diperlukan yaitu mendaftar dan membuat saluran. Setelah kami memiliki saluran, kami dapat mengirim data, memungkinkan ThingSpeak untuk memprosesnya dan juga mengambil yang sama. Mari kita mulai menjelajahi ThingSpeak dengan mendaftar dan mengatur saluran.

### Kipas

Kipas angin digunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi umum antara lain pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), dan pengering (umumnya menggunakan elemen pemanas). Jenis kipas yang digunakan pada rancangan ini yaitu kipas DC. Kipas DC dapat dilihat pada gambar 4.



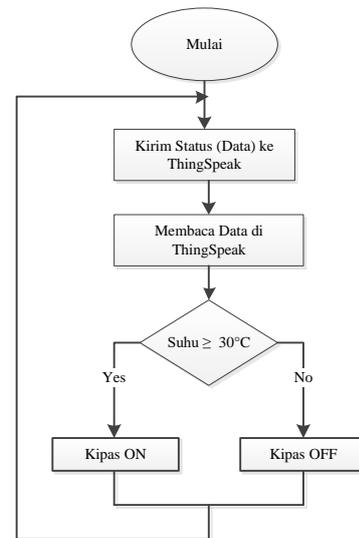
Gambar 3. Kipas

Kipas yang digunakan berjumlah empat buah yang diletakkan pada penyimpanan ayam. Kipas ini berfungsi untuk menurunkan suhu kandang ayam jika melebihi dari *setting point* yang diinginkan. Dengan menggunakan empat buah kipas diharapkan mampu mengontrol suhu miniatur penyimpanan agar terhindar yang dari kenaikan suhu yang sangat cepat.

### III. Metodologi Perancangan

Metodologi rancangan alat pengatur suhu pada penyimpanan ayam broiler dilakukan dengan cara pembacaan suhu oleh sensor DHT11 dan

ditampilkan ke platform ThingSpeak. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Metodologi Perancangan  
 Pada gambar 4. Menunjukkan sistem kerja rancangan pengatur suhu dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Data berupa suhu dan status kipas dikirim ke *ThingSpeak*.
2. Jika suhu yang tercatat di data lebih besar atau sama dengan 30°C, maka kipas akan menyala.
3. Jika suhu yang tercatat di data lebih kecil dari 30°C, kipas akan mati.
4. Status nyala dan mati kipas akan dikirim kembali ke *ThingSpeak*.
5. Data dikirimkan setiap 15 detik.

### IV. Tahapan Rancangan

Pada bagian tahapan perancangan ini berisi tentang perancangan miniatur penyimpanan dan perancangan alat pengontrolan dan otomatisasi alat pengatur suhu. Tahapan rancangan alat ini terdiri atas perancangan miniatur penyimpanan, rangkaian komponen, program arduino IDE dan perancangan aplikasi *android*.

#### Miniatur Penyimpanan

Miniatur penyimpanan dibangun dengan perbandingan skala sesuai dengan ukuran penyimpanan ayam yang sebenarnya. Miniatur penyimpanan dibangun sebanyak dua buah, salah satu miniatur penyimpanan dibangun tanpa alat pengatur suhu untuk perbandingan perubahan berat badan ayam broiler. Ayam broiler yang akan dimasukkan kedalam masing-masing miniatur penyimpanan yaitu berjumlah lima ekor ayam

broiler dengan berat rata-rata 1,9 kg Rancangan miniatur penyimpanan dapat dilihat pada gambar 5.



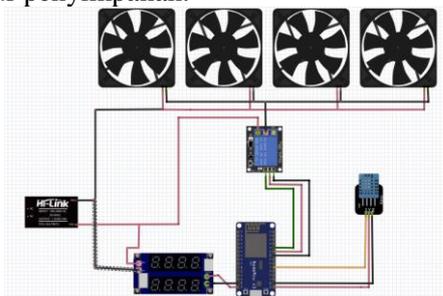
Gambar 5. Rancangan Miniatur Penyimpanan

Pada gambar di atas rancangan *prototype* alat pengatur suhu pada penyimpanan sementara ayam broiler diatas memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Gudang ayam dengan dimensi yang berukuran P x L x T (75cm x 75cm x 90cm) menggunakan bahan berupa kayu balok dan triplek dengan tebal 6mm.  
1 sensor DHT11 diletakkan diatas pada bagian dalam gudang ayam.
2. Mikrokontroler NodeMCU V3.
3. *Relay 1 channel* 1 buah.
4. *Power Supply* 12V.
5. *DC to DC Step Down*.
6. 4 buah kipas yang diletakkan pada bagian belakang gudang dengan posisi sejajar.

### Rangkaian Komponen

Pada perancangan rangkaian komponen ini mengambil sumber-sumber literatur dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada sistem pengatur suhu pada penyimpanan ayam broiler akan menggunakan mikroprosesor NodeMCU sebagai pengendali dan pengolah data sistem dan menghubungkan data ke internet atau *platform* IoT, sedangkan input pada sistem ini menggunakan DHT11 *Temperature & Humidity Sensor*. Gambar 6. berikut menunjukkan rangkaian komponen pada miniatur penyimpanan.



Gambar 6. Rangkaian Komponen

### Program Arduino IDE

Langkah awal dalam pemrograman untuk rancangan pengatur suhu yaitu NodeMCU di program dengan menggunakan aplikasi arduino IDE agar module *Wi-Fi* nya berfungsi. Adapun skrip yang di gunakan yaitu seperti di bawah ini.

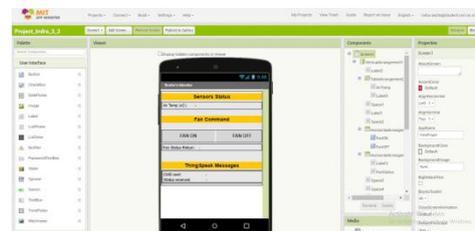
```
void loop()
{
  float t = dht.readTemperature();

  if (isnan(t)){
    Serial.println("Failed to read
from DHT sensor!");
    return;
  }
}
```

Program diatas untuk memanggil data pembacaan DHT11 dengan jenis tipe data *float* (data dengan koma) untuk suhu. Lalu membalikkan hasilnya berupa pesan error di serial print arduino bila data DHT11 belum terbaca.

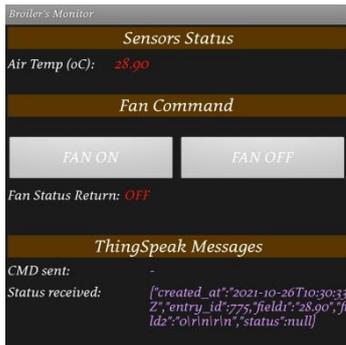
### Rancangan Aplikasi Android

Pembuatan atau perancangan aplikasi *android* akan menggunakan App Inventor. App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang mulanya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi *Android*. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada *Scratch* dan *StarLogo TNG*, yang memungkinkan pengguna untuk *men-drag-and-drop* objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat *Android*. Rancangan aplikasi *android* menggunakan App Inventor menyesuaikan dengan perintah dan notifikasi untuk *prototype* pengatur suhu pada penyimpanan sementara ayam broiler hingga hasil didapatkan terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Rancangan Aplikasi Android

Setelah rancangan selesai maka didapatkan aplikasi *android* sebagai tampilan dari sistem pengatur suhu. Aplikasi *android* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Aplikasi Android

## V. Skenario Pengujian

Setelah dilakukan perancangan miniatur, rangkaian komponen, program arduino IDE dan rancangan aplikasi android, maka dilakukan pengujian rancangan miniatur penyimpanan ayam broiler. Pengujian ini untuk mengecek apakah rancangan dapat berjalan dengan baik atau ada kesalahan dalam perakitan atau perancangan.

### Hasil Perancangan Miniatur

Miniatur dibangun dengan ukuran yang sesuai pada tahapan perancangan. Miniatur juga disertai tempat pakan dan juga minum ayam broiler. Miniatur dapat di lihat pada gambar 9. berikut.



Gambar 9. Miniatur Penyimpanan Ayam

### Perakitan Komponen Pengatur Suhu

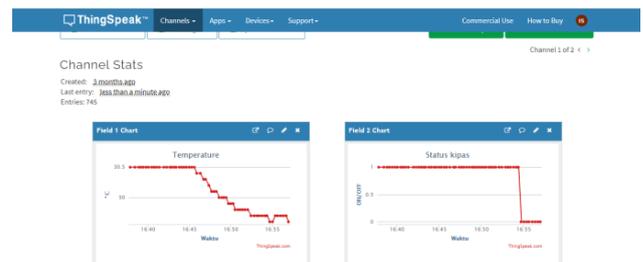
Setelah dilakukan pemilihan komponen perangkat yang akan dirakit, komponen perangkat mulai dirakit dan disatukan. Sebelum dirakit menjadi sebuah perangkat yang kompak, komponen perangkat diuji dengan memprogram menggunakan *software Arduino* pada komputer. Setelah pengujian berhasil dilakukan, perakitan perangkat secara keseluruhan dilakukan dan menghasilkan perangkat seperti gambar 10.



Gambar 10. Perakitan Komponen

### Pengujian Pembacaan Database ThingSpeak

Pengiriman data ke ThingSpeak dilakukan oleh ESP8266 sesudah pembacaan sensor dan status aktuator dilakukan. Data yang diterima oleh ThingSpeak bersifat *real time*. Hasil dari data yang diterima oleh ThingSpeak dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan ThingSpeak

Berdasarkan gambar di atas yang merupakan tampilan dari ThingSpeak. Hasil dari data yang diterima di ThingSpeak digunakan untuk pembacaan aplikasi android. Tiap grafik yang muncul di ThingSpeak menunjukkan jenis data yang diterima. Field 1 untuk data suhu dan Field 2 untuk data status kipas.

### Data Ayam Broiler Di Dalam Miniatur

5 ekor ayam broiler di dalam penyimpanan pengatur suhu. Pengambilan data ini berlangsung selama 4 hari, karena penyimpanan ayam broiler hanya bersifat sementara. Setiap harinya terjadi perubahan pada masing-masing berat badan ayam. Pengukuran berat badan ayam broiler dilakukan pada setiap pukul 17.00 WIB. Untuk melihat perubahan pada berat badan ayam broiler dengan pengatur suhu dan tanpa pengatur suhu dapat dilihat pada tabel 1. dan tabel 2.

Tabel 1. Data ayam broiler dengan pengatur suhu

Hari	Ayam 1	Ayam 2	Ayam 3	Ayam 4	Ayam 5
1	1,74 kg	1,74 kg	2,08 kg	1,73 kg	1,84 kg
2	1,78 kg	1,81 kg	2,13 kg	1,75 kg	1,85 kg
3	1,79 kg	1,83 kg	2,15 kg	1,76 kg	1,89 kg
4	1,78 kg	1,89 kg	2,21 kg	1,80 kg	1,94 kg

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa ayam broiler tidak mengalami penurunan berat badan. Hal ini dikarenakan suhu ruang miniatur relatif stabil sehingga ayam broiler tidak kepanasan.

Tabel 2. Data ayam broiler tanpa pengatur suhu

Hari	Ayam 1	Ayam 2	Ayam 3	Ayam 4	Ayam 5
1	2,05 kg	1,83 kg	1,93 kg	1,84 kg	1,93 kg
2	2,00 kg	1,80 kg	1,91 kg	1,80 kg	1,89 kg
3	1,95 kg	1,76 kg	-	1,74 kg	1,88 kg
4	-	1,74 kg	-	1,69 kg	1,85 kg

Dari tabel di atas dapat dilihat pada suhu yang panas mempengaruhi penurunan tingkat konsumsi pakan dan juga menyebabkan kematian pada ayam broiler.

## VI. Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada rancangan ini yaitu:

1. Rancangan *temperature controller room storage* untuk ayam broiler berbasis *Internet of Things* (IoT) sudah dianggap sesuai dengan kebutuhan karena dapat mempertahankan berat badan ayam selama berada di penyimpanan.
2. Kualitas jaringan *internet* yang baik dapat menjamin penyampaian informasi dari aplikasi *android* ke pengguna untuk mengatasi kenaikan suhu pada penyimpanan ayam broiler.
3. Tanpa menggunakan sistem ini maka suhu ruang yang tinggi menyebabkan turunnya tingkat konsumsi pakan ayam broiler hingga kematian.

## Daftar Pustaka

B.K. Tripathy, J. A. (2019). *INTERNET OF THINGS ( IoT ) Technologies , Applications , Challenges , and Solutions*. May.

- Budianto, E. W. S., Ramadiani, & Kridalaksana, A. H. (2017). Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 70–73.
- De Nardis, L. De, Caso, G., & Benedetto, M. G. Di. (2019). ThingsLocate: A ThingSpeak-Based Indoor Positioning Platform for Academic Research on Location-Aware Internet of Things. *Technologies*, 7(3), 50. <https://doi.org/10.3390/technologies7030050>
- Lestari, N., Abimanyu, K., Setyo, I. H., & Hadian, D. (2020). *Rancang bangun pengatur suhu kandang ayam untuk perternakan ayam skala kecil*. 13(1), 1–14.
- Mansyur, M. F. (2018). Rancangan Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengatur Suhu Dan Kelembapan Kandang Ayam Broiler Menggunakan Arduino. *Journal Of Computer and Information System (J-CIS)*, 0881, 28–38.
- Mouser Electronics. (2011). DHT11-Humidity and Temperature Sensor. *Datasheet*, 1-7.
- Nasution, A. K., Trisanto, A., & Nasrullah, E. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Ayam Pedaging Berbasis Programmable Logic Controller pada Kandang Tertutup. *Rekayasa Dan Teknologi Elektro Rancang*, 9(2), 86–95.
- Sebayang, R. K., Zebua, O., & Soedjarwanto, N. (2016). Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler. *JITET Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 4(1), 1–9.