

# KONTROL HEAT STRESS INDEX RUANGAN AYAM BROILER PADA PERIODE BROODING SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO-UNO

I Made Sumerta Yasa<sup>1)</sup>, I Ketut Darminta<sup>2)</sup>, I Ketut Ta<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, Po Box 1064 Tuban, Badung Bali. Telp 0361-701981

e-mail : <sup>1</sup>sumertayasa61@pnb.ac.id

## ABSTRACT

*Heat stress index is a combination of two types of temperature and percentage (%) of humidity. The amount of heat stress index will determine the success of broiler breeders especially in the brooding period. If the heat stress index is not fulfilled then the performance of his chickens can be problematic and can even lead to high mortality. Thus it is necessary to control the heat stress index tool, with the problem of how to plan, implement and test results control heat stress index broiler chicks brooding period automatically based on Arduino-Uno is in accordance with the setpoint. The purpose of this study is to plan, implement and obtain test results in accordance with the planning of this heat stress index control system. Methods used experimental research methods, including with 1) the development of system concepts, 2) system planning, 3) implementation of control systems and 4) system testing. The result analysis is done by quantitative descriptive method that is by comparing the planned setpoint value with the value of the test result of the tool. The results show that it is capable of planning, implementing Arduino-based heat stress index system in a broiler chamber / broiler room during the brooding period at the planned set point and in stable condition..*

*Key words : heat stress index, brooding, broiler*

## ABSTRAK

Heat stress index merupakan kombinasi dua besaran yaitu suhu dan persentase (%) kelembaban. Besaran heat stress index sangat menentukan keberhasilan peternak ayam broiler khususnya pada periode brooding. Apabila heat stress index ini tidak terpenuhi maka performance-nya ayam bisa bermasalah dan malah dapat menyebabkan tingginya kematian. Dengan demikian sangat dibutuhkan alat kontrol heat stress index, dengan permasalahan yaitu bagaimana merencanakan, mengimplemntasikan dan hasil pengujian kontrol heat stress index pada ruang anak ayam broiler periode brooding secara otomatis berbasis Arduino-Uno apakah sesuai dengan setpoint. Tujuan penelitian ini adalah dapat merencanakan, mengimplemntasikan dan memperoleh hasil pengujian yang sesuai dengan perencanaan dari sistem kontrol heat stress index ini. Metode yang dipergunakan metode penelitian eksperimen, diantaranya dengan 1) pengembangan konsep sistem, 2) perencanaan sistem, 3) implementasi sistem kontrol dan 4) pengujian sistem. Analisa hasil dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif yaitu dengan membanding nilai setpoint yang direncanakan dengan nilai hasil uji alat. Hasil menunjukkan yaitu mampu merencanakan, mengimplemntasikan sistem kontrol heat stress index berbasis Arduino pada sebuah ruang/kandang ayam broiler pada periode brooding pada setpoint yang direncanakan serta dalam kondisi stabil.

**Kata kunci :** heat stress index, brooding, broiler.

## PENDAHULUAN

Untuk keberhasilan usaha peternakan ayam pedaging umumnya ditentukan oleh beberapa unsur diantaranya breeding (pembibitan), feeding (pakan), manajemen dan biosecurity.

Manajemen yang dimaksud adalah berkaitan dengan pemeliharaan ayam broiler dari periode brooding sampai pada periode finisher (Edy Ustomo, 2016).

Periode brooding yaitu periode pemeliharaan sejak DOC (Day Old Chicken) datang sampai ayam dilepas

dari induk buatan atau pemanas. DOC (Day Old Chicken) merupakan ayam dengan umur dibawah 10 hari dan paling lama 14 hari setelah ayam itu menetas, DOC ayam biasanya dipakai untuk istilah ayam pedaging atau ayam potong. Ayam dengan umur 1 hari dan paling lama 14 hari ini biasanya dijadikan sebagai bibit untuk diternakan oleh peternak ayam khususnya peternak ayam potong. Periode finisher yaitu pemeliharaan sejak dilepasnya induk buatan sampai ayam dipanen. Pemeliharaan periode brooding sampai finisher dapat berlangsung dalam waktu 6-9 minggu (Suhaeni, 2007). Paradigma manajemen periode brooding yang baru adalah tidak cukup hanya mengukur suhu atau mengontrol suhu saja tetapi harus mengukur persentase kelembaban relative (%RH). Dari dua sumber data ini maka kita dapat mengetahui pada suhu berapa ayam akan merasakan suhu yang nyaman bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Periode brooding dan finisher saling berkaitan, sehingga periode ini membutuhkan perhatian khusus dalam pemeliharannya demi tercapainya hasil yang maksimal. Manajemen pada masa brooding meliputi tata laksana sebelum dan sesudah DOC datang, tata laksana pemeliharaan setiap harinya, serta program pencegahan penyakit. Hal penting yang perlu diperhatikan dalam periode pertumbuhan starter atau brooding adalah pemanas, ventilasi, luasan brooder guard dan tempat pakan dan minum. (Hari Santosa dan Titik Sudaryani, 2015). Semua faktor tersebut saling berkaitan, sehingga kegagalan salah satu faktor akan menyebabkan kegagalan faktor-faktor yang lain. Berdasarkan hal-hal tersebut, keberhasilan pemeliharaan ayam pada periode brooding sangat menentukan keberhasilan pemeliharaan selanjutnya. Brooder atau alat pemanas ayam pada periode brooding ini banyak bentuk atau modelnya, ada yang suhunya dikontrol

dengan manual dan ada pula secara semi otomatis begitu pula pemanasnya ada yang menggunakan elemen pemanas, lampu pijar serta lampu infrared. Brooder yang suhunya dikontrol secara manual adalah alat pemanas yang menghasilkan panas yang dikontrol dengan bantuan manusia (manual) sehingga suhu yang dihasilkan oleh alat tersebut sangat tergantung pada ketelitian dan kecerdasan operator, sehingga kerja alat pemanas ini nilai kestabilan setpointnya jauh dari yang diset (Rudy Hermawan, 2014). Sedangkan brooder yang suhunya dikontrol secara semi otomatis adalah alat yang menghasilkan panas yang dikontrol secara tidak linier atau on-off oleh sistem (alat) tersebut, sehingga hasil nilai kestabilan suhu yang diset mendekati stabil (Reny Puspa Wijayanti, Woro Busono dan Rositawati Indrati, 2011). Untuk brooder yang suhunya dikontrol secara otomatis adalah alat yang menghasilkan panas yang dikontrol secara linier pada sistem tersebut, sehingga hasil nilai kestabilan suhu yang diset sangat dekat dengan stabil (Anggara Andi Pratama, Angga Rusdinar dan Budi Setiadi, 2015).

Menurut Edy Ustomo (2016) kebutuhan suhu ayam periode brooding adalah seperti tabel-1 dibawah ini:

Tabel-1. Kebutuhan Suhu dan Kelembaban Ayam yang Ideal

Umur (hari)	Suhu ( <sup>0</sup> Celcius)	Kelembaban (%)
0 – 3	33 – 31	55 – 60
4 – 7	32 – 31	55 – 60
8 – 14	30 – 28	55 – 60
15 – 21	28 – 26	55 – 60
22 – 24	26 – 23	55 – 65

Kombinasi kedua besaran yaitu suhu dan % kelembaban relatif disebut dengan heat stress index. Heat stress index didefinisikan sebagai suatu index yang menjadi ukuran tingkatan dimana

ayam masih dapat beradaptasi atau tidak dapat beradaptasi terhadap kondisi cuaca.

Heat stress index didapatkan melalui kalkulasi suhu dan % kelembaban relatif (%RH) dengan menjumlahkan suhu dalam satuan Fahrenheit dengan % kelembaban relatif (%RH) terukur.

$$\begin{aligned} \text{Heat stress index} &= \text{Suhu (}^{\circ}\text{F)} + \% \text{ Kelembaban atau} \\ &= \{9/5 \times \text{suhu (}^{\circ}\text{C)} + 32\} + \% \\ &\text{Kelembaban ..... (1)} \end{aligned}$$

Pengaruh *Heat Stress Index* terhadap performance yaitu (Edy Ustomo, 2016) :

- Heat Stress Index* < 150 : tidak menyebabkan permasalahan *performance*.
- Heat Stress Index* 155 : merupakan batas atas terjadinya penurunan *performance*.
- Heat Stress Index* 160 : penurunan feed intake, peningkatan water intake, dan penurunan *performance*.
- Heat Stress Index* 165 : awal kejadian kematian dan kerusakan permanen pada paru-paru dan sistem peredaran darah.
- Heat Stress Index* 170 : dapat menyebabkan tingginya kematian.

Dari latar belakang permasalahan tersebut diatas maka dapat dirumuskan masalahnya yaitu :

- Bagaimana merencanakan sistem kontrol *heat stress index* ruang ayam broiler pada periode *brooding* secara otomatis berbasis Arduino-Uno.
- Bagaimana mengimplementasikan sistem kontrol *heat stress index* ruang ayam broiler pada periode *brooding* secara otomatis berbasis Arduino-Uno.
- Apakah hasil pengujian sistem kontrol *heat stress index* ruang ayam broiler sesuai dengan perencanaan.

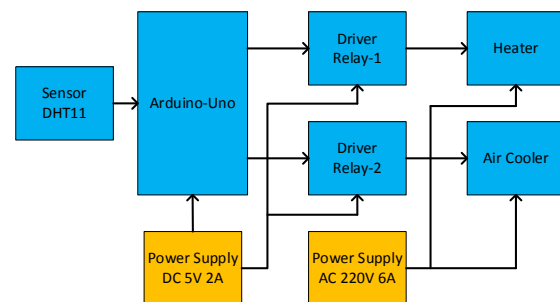
Penelitian ini mempunyai tujuan dapat merencanakan, mengimplementasikan dan menguji

sistem kontrol *heat stress index* untuk ruang ayam broiler pada periode *brooding* secara otomatis berbasis Arduino-Uno dengan hasil besaran *heat stress index* yang stabil sesuai dengan setpoint.

## METODE PENELITIAN

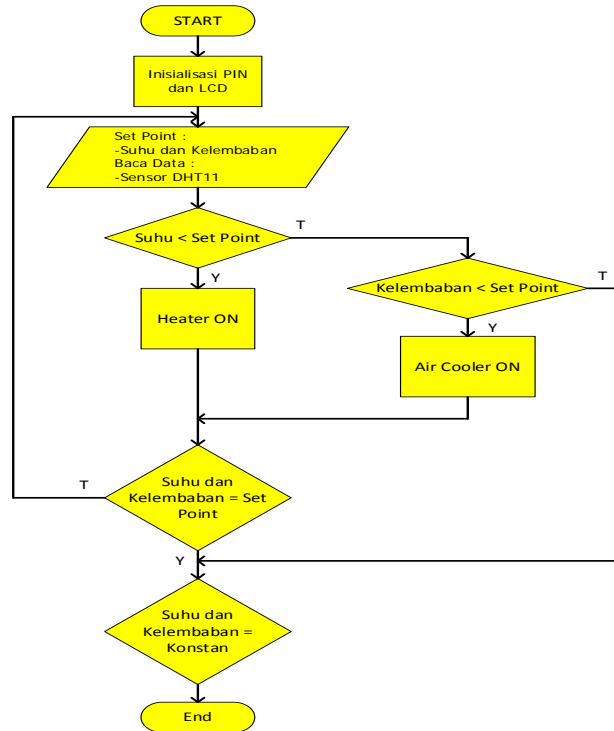
Penelitian yang dilakukan, diselesaikan melalui tahapan penelitian yang terbagi dalam empat tahapan, yaitu :

- Pengembangan Konsep Sistem,**  
Pada tahap Pengembangan Konsep Sistem dilakukan studi pustaka yaitu mempelajari konsep dasar dari sistem dan mengumpulkan informasi penting tentang kebutuhan sistem yang akan dibuat.
- Perancangan Sistem,**  
Perancangan Sistem merupakan tahapan kedua yang meliputi pemenuhan kebutuhan hardware dan software yang dibutuhkan pada prototype alat pengukur suhu dan kelembaban beserta aplikasi pendukungnya.



Gambar 1. Blok Diagram *Hardware* Kontrol *Heat Stress Index*

*Software* yang dipergunakan merupakan *software* yang umum dipergunakan oleh Arduino-Uno yaitu Bahasa Pemrograman C/C++ yang telah dioptimasi (Syahban Rangkuti, 2016). Dikatakan dioptimasi karena tidak perlu lagi melakukan konfigurasi yang rumit dan tampilannya serta fiturnya dibuat sederhana agar mudah digunakan tetapi tidak menghilangkan kehandalannya.



Gambar 2. Flowchart Sistem

3. Implementasi sistem, yaitu pada tahap ini dilakukan implementasi sistem kontrol yang sesuai dengan perancangan sistem kontrol, yaitu memposisikan alat kontrol pada area yang hendak diukur suhu dan kelembabannya, kemudian sensor DHT11 akan membaca suhu dan kelembaban yang selanjutnya diteruskan ke Arduino-Uno untuk diproses sehingga diperoleh output sesuai dengan input yaitu apabila temperatur dan kelembaban lebih kecil dari setpoint nya maka output diharapkan *High*. Dengan kondisi

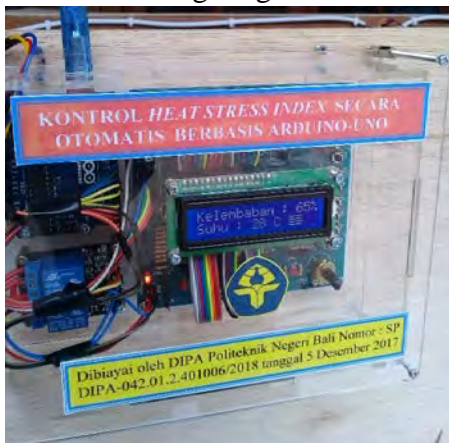
output Arduino *High* maka diharapkan output Arduino mampu menggerakkan atau menghidupkan *driver* sehingga beban *driver* berupa pemanas dan *air cooler* menjadi *on*, begitu pula sebaliknya apabila hasil pembacaan sensor DHT11 berupa temperatur dan kelembaban lebih besar dari nilai *setpoint* maka output Arduino-Uno diharapkan *Low* sehingga *driver* tidak bekerja (*off*), dengan *off*-nya *driver* maka pemanas dan *air cooler* tidak bekerja.



Gambar 3. Implementasi Kontrol

#### 4. Pengujian Sistem.

Pada tahap ini dilakukan monitoring suhu dan kelembaban suatu area, apakah alat kontrol yang diaplikasikan sudah bekerja sesuai dengan perancangan sebelumnya. Pengujian sistem dilakukan dengan 2 perlakuan, yaitu perlakuan pertama berupa pengujian fungsional berupa pengujian fungsi kontrol apakah sistem *hardware* dan *software* telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, pada pengujian ini dilakukan pengujian kinerja *hardware* apakah telah sinkron terhadap algoritma yang diupload kedalam Arduino-Uno, dengan cara men-*set* temperatur dan kelembaban lebih kecil dari lingkungan saat itu hasilnya apakah sistem kontrol tersebut dapat bekerja menghasilkan nilai temperatur dan kelembaban bias tercapai, begitu pula bagaimana hasil pengujiannya apabila temperatur dan kelembaban di-*set* lebih besar dari lingkungan saat itu. Untuk perlakuan kedua yaitu pengujian alat kontrol (sistem) sesuai dengan temperatur dan kelembaban lingkungan saat itu.



Gambar 4. Pengujian Alat Kontrol Secara Fungsional

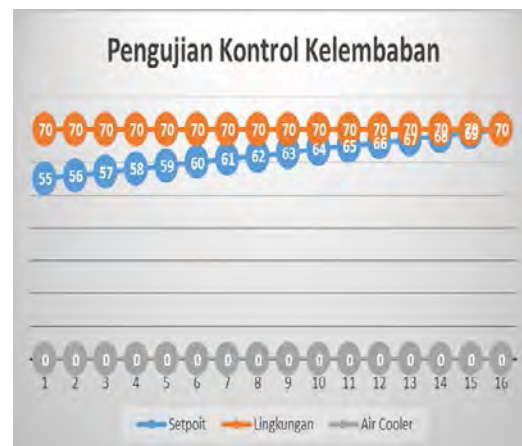
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada alat kontrol heat stress index ruangan ayam broiler pada periode brooding secara otomatis, diperoleh hasil seperti grafik gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengujian Kontrol Suhu

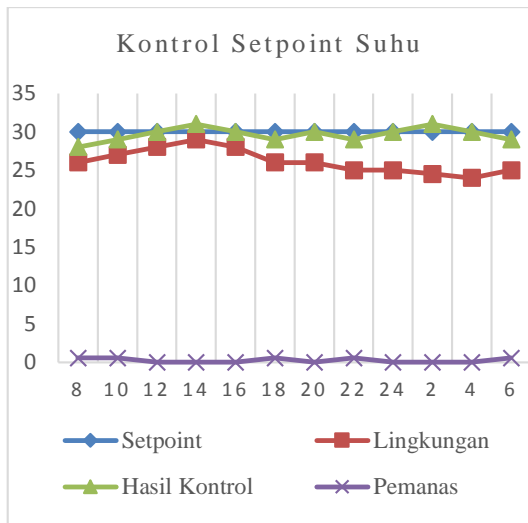
Berdasarkan grafik pada gambar 5 dinyatakan bahwa beberapa nilai setpoint suhu yang direncanakan dapat tercapai walaupun nilai suhu atau temperatur disekelilingnya berbeda, untuk tercapainya setpoint tersebut kontrol bekerja dengan menyesuaikan hidup matinya pemanas.



Gambar 6. Grafik Pengujian Kontrol Kelembaban

Pada pengujian kontrol kelembaban dinyatakan bahwa beberapa nilai setpoint kelembaban yang direncanakan dapat tercapai walaupun nilai

kelembaban disekelilingnya berbeda, untuk tercapainya setpoint tersebut kontrol bekerja dengan menyesuaikan hidup matinya air cooler.

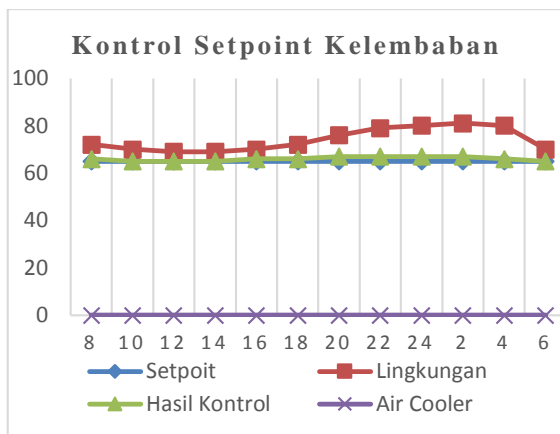


Gambar 7. Grafik Kontrol Setpoint

Untuk kontrol setpoint suhu pada 30°C diperoleh perhitungan : rata-rata kesalahan untuk setpoint suhu

$$= \frac{(\sum \text{kesalahan tiap setpoint suhu})}{(\sum \text{banyaknya setpoint})} \times 100\%$$

$$= \frac{2,40516}{12} \times 100\% = 0,2004\%$$



Gambar 8. Grafik Kontrol Setpoint Kelembaban

Untuk kontrol setpoint kelembaban pada 65% diperoleh perhitungan, rata-rata kesalahan untuk setpoint kelembaban :

$$= \frac{(\sum \text{kesalahan tiap setpoint kelembaban})}{(\sum \text{banyaknya setpoint})} \times 100\%$$

$$= \frac{1,80012}{12} \times 100\% = 0,15001\%$$

## KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian, hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada perancangan sistem kontrol heat stress index ruangan ayam broiler pada periode brooding secara otomatis, dapat disimpulkan, yaitu : dapat merencanakan dan mengimplementasikan alat kontrol heat stress index ruangan ayam broiler pada periode brooding secara otomatis berbasis Arduino-Uno, dengan hasil pengujian dan analisa yaitu nilai kesalahan kontrol temperatur sebesar 0,20043% dan kontrol kelembaban sebesar 0,15001%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asniati, Ery Muchyar Hasiri, M. Arif Suryawan. Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIKOM), 3 November 2017 : Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah Dengan Mikrokontroler Atmega328 Untuk Penyiraman Tanaman Otomatis. [diakses 10 Januari 2018].
- [2] Abdul Kadir. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Mediakom.
- [3] Anggara Andi Pratama, Angga Rusdinar dan Budi Setiadi. 2015. *Perancangan dan Realisasi Prototype Sistem Kontrol Otomatis untuk Kandang Ayam menggunakan Metode Logika Fuzzy*. [http://openlibrary.telkomuniwersity.ac.id/pustaka/files/100425/jurnal\\_eproc/](http://openlibrary.telkomuniwersity.ac.id/pustaka/files/100425/jurnal_eproc/) perancangan-dan-realisisi-prototype-sistem-kontrol-otomatis-untuk-kandang-anak-ayam-menggunakan-



- metode-logika-fuzzy-pemberi-pakan-conveyor-berjalan-kendali-suhu-dan-kelembaban-.pdf. [diakses 25 Januari 2018].
- [4] Edy Ustomo. 2016. *99% Gagal Beternak Ayam Broiler*. Jakarta Timur : Penerbit Penebar Swadaya.
- [5] Hari Santosa dan Titik Sudaryani. 2015. *Panduan Praktis Pembesaran Ayam Pedaging*. Jakarta Timur : Penerbit Penebar Swadaya.
- [6] Heri Andrianto dan AAN Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [7] Herlan dan Adhi Prabowo. 2009. *Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis Internally Triggered TRIAC*. INKOM Journal Vol 3, No 1-2
- [8] Mohammad Hasil Tamzil. 2014. *Stres Panas pada Unggas: Metabolisme, Akibat dan Upaya Penanggulangannya*. WARTAZOA jurnal Vol. 24 No. 2 Th. 2014 Hlm. 57-66
- [9] Master Mikro ARDUINO V.2. 2016. <http://www.inkubator-teknologi.com>.
- [10] Reny Puspa Wijayanti, Woro Busono dan Rositawati Indrati. 2011. *Pengaruh Suhu Kandang Yang Berbeda Terhadap Performans Ayam Pedaging Periode Starter*. <http://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Pengaruh-Suhu-Kandang-Yang-Berbeda-Terhadap-Performans-Ayam-Pedaging-Periode-Starter.pdf>. [diakses 25 Januari 2018].
- [11] Rudy Hermawan. 2014. *Rahasia Membuat Mesin Tetas Berkualitas*. Yogyakarta : Penerbit Pustaka Press.
- [12] Syahban Rangkuti. 2016. *Arduino & Proteus*. Bandung : Penerbit INFORMATIKA.
- [13] **Sainsmart**. 2015. *Datasheet Arduino Uno*, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat.
- [14] **Sainsmart**. 2015. *Datasheet LCD*, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat
- [15] **Sainsmart**. 2015. *Datasheet DS3231 AT24C32* , Lenexa, Kansas. Amerika Serikat
- [16] **Sainsmart**. 2015. *Datasheet Relay*, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat.
- [17] Wijanarko D, Hasanah S. 2017. *Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan SMS Gateway Pada Proses Fermentasi Tempe Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Informatika Polinema. volume 4. Edisi 1, nopember 2017.

