

**RANCANG BANGUN MONITORING SUHU,
KELEMBABAN, DAN INTENSITAS CAHAYA
PADA KANDANG AYAM BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat tercapai derajat pendidikan
Starta Satu (S-1) Sebagai Sarjana Sains pada Program Studi Fisika



Oleh :

Dewi Raokhil Iklima Fariyya

NIM : 1508026018

**FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : **Dewi Raokhil Iklima Fariyya**
NIM : 1508026018
Jurusan : Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya pada Kandang Ayam Berbasis Web

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Desember 2020



Dewi Raokhil Iklima Fariyya
NIM. 1508026018



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

*Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024)
76433366*

PENGESAHAN

Naskah skripsi ini dengan:

Judul : **Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban,
dan Intensitas Cahaya pada Kandang Ayam Berbasis
Web**

Penulis : **Dewi Raokhil Iklima Fariyya**

NIM : 1508026018

Program Studi : Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Fisika.

Semarang, 30 Desember 2020

DEWAN PENGUJI

Ketua

Sekretaris

NIP.

NIP.

Penguji I

Penguji II

NIP.

NIP.

Pembimbing I

Pembimbing II

Agus Sudarmanto, M. Si

NIP. 19770823 200912 1 001

M.Izzatul Faqih, M. Pd

NIP.

NOTA DINAS

Semarang, 16 Desember 2020

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya pada Kandang Ayam Berbasis Web**

Penulis : **Dewi Raokhil Iklima Fariyya**

NIM : 1508026018

Program Studi : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu 'alaikum. wr. wb.

Peribimbing I


Agus Sudarman, M. Si
NIP. 19770823 200912 1 001

NOTA DINAS

Semarang, 16 Desember 2020

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban,
dan Intensitas Cahaya pada Kandang Ayam
Berbasis Web**

Penulis : Dewi Raokhil Iklima Fariyya

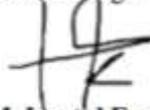
NIM : 1508026018

Program Studi : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II



M. Izzatul Faqih, M. Pd
NIP. -

ABSTRAK

Bisnis peternakan ayam, baik ayam petelur ataupun ayam pedaging merupakan bisnis yang prospeknya sangat bagus. Masalah yang sering dialami oleh peternak ayam yaitu harus mengecek suhu kandang secara manual ke kandang. Dengan adanya sistem monitoring ini diharapkan dapat mempermudah peternak dalam memonitoring suhu pada kandang dengan hanya melihat website yang telah disediakan secara *real time*.

Perancangan sistem monitoring suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai pengendali utama, DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembaban, LDR sebagai sensor intensitas cahaya, *exhaust fan* untuk menurunkan suhu, lampu 1 untuk meningkatkan suhu, dan lampu 2 untuk meningkatkan intensitas cahaya. Mikrokontroler akan memerintahkan *exhaust fan* untuk bekerja apabila suhu melebihi set point, lampu 1 akan menyala apabila suhu dibawah set point, dan lampu 2 akan menyala apabila intensitas cahaya dibawah set point.

Hasil penelitian monitoring pada kandang ayam ini berfungsi dengan baik, nilai set point untuk suhu adalah 30°C, kelembaban 60%, dan intensitas cahaya 4 lux. Dalam kondisi suhu tinggi exhaust fan dapat menurunkan suhu walaupun tidak secara signifikan, dan dalam keadaan suhu rendah lampu dapat meningkatkan suhu secara perlahan. Hasil monitoring menunjukkan bahwa suhu rata-rata saat melakukan penelitian sebesar 32,62°C, kelembaban sebesar 61,6% dan intensitas cahaya sebesar 2,48 lux.

Kata Kunci : Kandang Ayam, Monitoring, Internet of Things

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

| | | | |
|---|----|---|----|
| ا | A | ط | t} |
| ب | B | ظ | z} |
| ت | T | ع | ' |
| ث | s\ | غ | G |
| ج | J | ف | F |
| ح | h} | ق | Q |
| خ | Kh | ك | K |
| د | D | ل | L |
| ذ | z\ | م | M |
| ر | R | ن | N |
| ز | Z | و | W |
| س | S | ه | H |
| ش | Sy | ء | ' |
| ص | s} | ي | Y |
| ض | d} | | |

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = اُوْ

ai = اِيْ

iy = اِيْ

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik, dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul *“Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, Dan Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam Berbasis Web”* dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurah ke hadirat Nabi Muhammad SAW, dengan harapan semoga mendapat syafa'atnya di hari kiamat nanti.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang selalu memberikan nasehat, bimbingan dan petunjuk yang sangat berharga, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang,
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Agus Sudarmanto, M. Si, selaku Ketua Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu memberikan bimbingan serta masukan.

4. Bapak Muhammad Izzatul Faqih, M. Pd, selaku Sekretaris Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
5. Semua dosen Program Studi Fisika yang telah membantu dalam penulisan serta masukan.
6. Kedua Orang tua yang telah mendoakan, serta memberikan dukungan materi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan lancar.
7. Teman-teman seperjuangan di Prodi Fisika, yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman Kos Perumahan Bank Niaga Blok A6 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.

Semoga amal baik yang telah diperbuat, menjadi amal yang shaleh dan mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca guna dapat memperbaiki penulisan yang akan datang. Akhir kata dengan

segala kerendahan hati penyusun berharap semoga skripsi ini berguna bagi penyusun khususnya dan semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Semarang, 16 Desember 2020

Penulis,



Dewi Raokhil Iklima F.

NIM. 1508026018

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| NOTA DINAS | iv |
| ABSTRAK..... | vi |
| TRANSLITERASI | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |

BAB I: PENDAHULUAN

| | |
|----------------------------|---|
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 7 |
| C. Batasan Masalah..... | 8 |
| D. Tujuan Penelitian..... | 8 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 9 |

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| A. Kajian Pustaka..... | 10 |
| B. Deskripsi Teori..... | 21 |
| 1. Ayam Broiler | 21 |
| 2. Suhu | 26 |
| 3. Kelembaban | 27 |
| 4. Intensitas Cahaya..... | 28 |
| 5. NodeMCU..... | 28 |
| 6. Sensor DHT22 | 31 |
| 7. Sensor LDR..... | 33 |
| 8. <i>Internet of Things</i> (IOT) | 35 |
| 9. <i>Exhaust Fan</i> | 38 |
| 10. Lampu | 39 |
| 11. <i>Relay</i> | 39 |

| | |
|---|----|
| 12. Arduino IDE | 42 |
| 13. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) | 44 |
| 14. Aplikasi <i>Blynk</i> | 46 |
| BAB III: METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Waktu dan Tempat | 47 |
| B. Alat dan Bahan | 47 |
| C. Desain Alat | 49 |
| D. Perancangan Perangkat Keras | 52 |
| E. Perancangan Perangkat Lunak | 54 |
| F. Pengujian Alat | 56 |
| BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Alat Kendali Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya..... | 60 |
| B. Hasil Uji Kandang Ayam | 61 |
| 1. Hasil Uji Suhu..... | 62 |
| 2. Hasil Uji Kelembaban..... | 69 |
| 3. Hasil Uji Intensitas Cahaya..... | 76 |
| 4. Hasil Uji Otomasi | 84 |
| C. Hasil Kontroling Kandang Ayam | 87 |
| D. Hasil Kinerja Alat..... | 89 |
| E. Hasil Monitoring Kandang Ayam | 91 |
| 1. Hasil Monitoring Suhu Kandang Ayam..... | 91 |
| 2. Hasil Monitoring Kelembaban Kandang Ayam..... | 93 |
| 3. Hasil Monitoring Intensitas Cahaya Kandang Ayam | 95 |
| BAB V: PENUTUP | |
| A. Kesimpulan..... | 97 |
| B. Saran..... | 99 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|--------------|--|----------------|
| Tabel 3.1 | Alat dan Bahan yang Digunakan Untuk Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam Berbasis Web | 44 |
| Tabel 3.2 | Bahan yang Digunakan Untuk Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam Berbasis Web | 45 |
| Tabel 4.1 | Hasil Monitoring Suhu Pada Kandang Ayam | 59 |
| Tabel 4.2 | Hasil Monitoring Kelembaban Pada Kandang Ayam | 65 |
| Tabel 4.3 | Hasil Monitoring Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam | 72 |
| Tabel 4.4 | Hasil Otomasi Aktuator | 81 |
| Tabel 4.5 | Hasil Pengujian Kontroling | 85 |
| Tabel 4.6 | Hasil Pengujian Kinerja Alat | 87 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|---------------|---|----------------|
| Gambar 2.1 | NodeMCU | 27 |
| Gambar 2.2 | Sensor DHT22 | 29 |
| Gambar 2.3 | Sensor LDR | 31 |
| Gambar 2.4 | <i>Exhaust Fan</i> | 35 |
| Gambar 2.5 | Lampu | 36 |
| Gambar 2.6 | <i>Relay</i> | 37 |
| Gambar 2.7 | <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> | 41 |
| Gambar 3.1 | Desain <i>Prototype</i> Kandang Ayam | 47 |
| Gambar 3.2 | Desain <i>Prototype</i> Kandang Ayam 2 | 48 |
| Gambar 3.3 | Desain <i>Prototype</i> Kandang Ayam tampak atas | 49 |
| Gambar 3.4 | Skema Perangkat Keras alat Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya | 50 |
| Gambar 3.5 | <i>Flowchart</i> Alat Monitoring | 53 |
| Gambar 4.1 | Komponen Alat | 56 |
| Gambar 4.2 | Kandang Ayam | 57 |
| Gambar 4.3 | Grafik Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Pagi Hari | 60 |
| Gambar 4.4 | Grafik Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Siang Hari | 62 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.5 | Grafik Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Malam Hari | 63 |
| Gambar 4.6 | Grafik Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Pagi Hari | 67 |
| Gambar 4.7 | Grafik Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Siang Hari | 68 |
| Gambar 4.8 | Grafik Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Malam Hari | 70 |
| Gambar 4.9 | Grafik Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Pagi Hari | 74 |
| Gambar 4.10 | Grafik Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Siang Hari | 76 |
| Gambar 4.11 | Grafik Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Malam Hari | 78 |
| Gambar 4.12 | Grafik Monitoring Suhu Kandang Ayam | 83 |
| Gambar 4.13 | Grafik Monitoring Kelembaban Kandang Ayam | 85 |
| Gambar 4.14 | Grafik Monitoring Intensitas Cahaya Kandang Ayam | 87 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Listing Pengujian Sistem

Lampiran 2: Perhitungan Ralat Sensor

Lampiran 3: Datasheet Sensor DHT22

Lampiran 4: Datasheet Sensor LDR

Lampiran 5: Dokumentasi Penelitian

Lampiran 6: Wawancara Peternak

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang memiliki bidang peternakan yang sangat besar. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) Kementerian Pertanian mencatat volume ekspor peternakan pada Januari-September 2018 mengalami peningkatan sebesar 53%. Realisasi ekspor peternakan pada Januari- September 2018 mencapai 183.414 ton, nilai tersebut naik dibandingkan periode 2017 yaitu sebesar 119.885 ton. Dari data tersebut membuktikan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia tertarik untuk memiliki mata pencaharian sebagai peternak.

Sebagian penduduk di Indonesia adalah peternak, seperti peternak sapi, kambing, dan ayam. Salah satu peluang bisnis yang menjanjikan dan menjadi salah satu pilihan dalam industri ternak unggas adalah ayam broiler.

Berbisnis peternakan ayam broiler sangat menguntungkan, permintaan pasar selalu meningkat, selain itu juga memiliki kelebihan dalam masa panen yang relatif singkat, yaitu kurang lebih 40 hari (Chandra, dkk. 2018). Dalam pemasarannya, daging ayam broiler cukup mudah dipasarkan karena masyarakat sangat gemar mengkonsumsi daging ayam. Kelebihan karakteristik ayam broiler ini menandakan bahwa ayam broiler merupakan *strain* unggul yang berasal dari daerah *subtropics* dan produktivitasnya tidak dapat disamakan bila dipelihara di daerah tropis.

Industri unggas di daerah tropis dihadapkan dengan tingginya suhu lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan produksi telur yang dihasilkan tidak sesuai dengan potensi genetik yang dimiliki unggas tersebut. Ayam broiler tergolong dalam hewan unggas berdarah panas (*homeothermic*) yang memiliki ciri-ciri spesifik yaitu tidak memiliki kelenjar keringat serta hampir seluruh tubuhnya tertutup oleh bulu. Dalam kondisi panas, ayam broiler dapat mengalami kesulitan membuang panas tubuhnya ke lingkungan. Akibatnya apabila dipelihara di

daerah tropis rentan terhadap *stress* panas. Salah satu penghambat dalam pencapaian produksi adalah dari faktor lingkungan, genetik, dan manajemen. Usaha yang dapat dilakukan guna mencapai perkembangan yang maksimal antara lain yakni dengan memberikan makanan yang bergizi baik, memperbaiki manajemen dengan memberikan temperatur lingkungan yang maksimal.

Ayam broiler memerlukan kondisi suhu yang stabil dan memadai dalam masa pertumbuhannya, sehingga dapat tumbuh secara baik dan optimal. Suhu optimal ayam broiler pada periode *brooding* (umur 14 hari) berkisar antara 30-32°C (Rani, dkk. 2016). Kurangnya fasilitas yang memadai dalam menanggulangi *stress* pada ternak bagi para pelaku industri ternak sering kali menjadi permasalahan yang sering dihadapi oleh peternak dalam menstabilkan suhu udara diruangan kandang. Masalah yang sering dihadapi para peternak adalah memperkirakan suhu hanya dengan merasakan panas di dalam kandang. Hingga sekarang peternak masih menggunakan cara manual untuk melihat dan mengkondisikan suhu pada

kandang agar stabil. Dari hasil wawancara pada salah satu peternak di Kabupaten Kudus, beliau menyatakan bahwa biasanya mereka mengukur suhu pada kandang ayam broiler dengan menggunakan termometer. Ada kemungkinan suhu berubah secara mendadak yang tidak terpantau peternak sehingga mengakibatkan ayam *stress* dan mati secara tiba-tiba. Selain suhu dan kelembaban, cahaya juga merupakan salah satu faktor lingkungan yang mengontrol proses biologi tingkah laku ayam broiler. Menurut Lewis (1998), pencahayaan pada ayam broiler mempengaruhi pada asupan pakan, perkembangan, efisiensi konversi pakan menjadi energi, serta pertumbuhannya. Cahaya memungkinkan ayam broiler untuk mengendalikan ritme tiap hari serta mensinkronisasikan sebagian peranan penting di dalam tubuh diantaranya temperatur tubuh dan berbagai tahapan metabolis yang terkait dengan pemberian pakan serta pencernaan. Dari masalah tersebut dibutuhkan teknologi untuk memecahkan masalah itu. Salah satu cara untuk memecahkan permasalahan tersebut, kita dapat memanfaatkan internet sebagai media untuk membantu

para peternak dalam kegiatan sehari-hari, salah satunya pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT).

IoT saat ini menjadi teknologi yang sedang banyak dibicarakan saat ini, karena terdapat penelitian yang mengungkapkan bahwa teknologi berbasis IoT akan menjadi suatu hal yang besar dimasa yang akan datang. Salah satu penelitian tentang IoT adalah pemanfaatan IoT sebagai *remote* monitoring dan kontroling pada *green house*, penelitian tersebut membahas tentang monitoring pemeliharaan tanaman pada *green house* dengan jarak jauh. IoT dapat menjadi jembatan antara dunia virtual dengan dunia nyata. NodeMCU merupakan salah satu komponen yang dapat digunakan untuk IoT, dimana dalam NodeMCU terdapat modul wifi ESP8266 yang merupakan modul untuk menangkap jaringan internet. Salah satu penelitian yang menggunakan NodeMCU sebagai IoT adalah penelitian Hariyanto yang berjudul rancang bangun alat monitoring dan kontrol suhu, kelembaban udara dan tanah untuk *greenhouse* menggunakan mikrokontroler NodeMCU berbasis *internet of things* (IoT).

Segala sesuatu yang terhubung ke internet termasuk dalam teknologi yang berbasis IoT. Dengan kata lain, semua benda fisik atau pun virtual yang dapat dimonitor dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan internet, termasuk teknologi IoT. IoT juga dapat digunakan untuk hal lain seperti pengambilan data dari suatu tempat dengan menggunakan sensor dan juga akses jarak jauh untuk mengendalikan benda lain di suatu tempat. IoT dapat diterapkan di berbagai bidang industri, salah satunya yaitu pada peternakan ayam. Perkembangan IoT yang seperti sekarang ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk mempermudah peternak ayam broiler dalam melihat serta mengontrol suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya tanpa harus pergi ke kandang secara langsung.

Peternak juga bisa menggunakan aplikasi sebagai alat untuk mengecek suhu pada kandng ayam. Aplikasi pendukung IoT salah satunya adalah *blynk*. Aplikasi *blynk* dapat digunakan untuk mengecek dan mengontrol benda dengan jarak jauh. Peternakan ayam membutuhkan pengontrolan yang rutin untuk mendapatkan hasil produksi

yang baik. Dengan adanya alat ini akan mempermudah peternak untuk mengecek suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya kandang sewaktu-waktu bila diperlukan. Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang “Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, Dan Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam Berbasis Web”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun *hardware* serta *software* yang mampu mendeteksi dan mengatur suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam dengan *monitoring* melalui *website*?
2. Bagaimana prinsip kerja dari alat *monitoring* suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada kandang ayam dengan berbasis *website*?
3. Bagaimana kinerja dari alat monitoring suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam berbasis web?

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak berkembang luas, adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penerapan sistem ini dilakukan pada *prototype*.
2. Untuk pemanas ruangan menggunakan lampu bolam, dan sebagai pendingin menggunakan *exhaust fan*.
3. Spesifikasi materi pendukung dengan memanfaatkan DHT22 untuk mengukur temperatur serta kelembaban, sedangkan sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya.
4. Aplikasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah aplikasi *blynk*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Mampu merancang *hardware* serta *software* yang dapat mendeteksi dan memantau suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya yang maksimal untuk ayam melalui website.
2. Mampu mengetahui prinsip kerja alat *monitoring* suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam dengan aplikasi *blynk*.

3. Mampu mengetahui kinerja alat *monitoring* suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam dengan aplikasi *blynk*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dengan adanya *monitoring* suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya berbasis website yaitu:

1. Dengan adanya *monitoring* suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya ini dapat mengoptimalkan pertumbuhan ayam broiler di kandang
2. Dengan adanya alat ini peternak dapat melihat suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya yang ada pada kandang secara *real time*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

Dalam penulisan skripsi ini penulis menggali informasi sebagai sumber rujukan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, baik mengenai kelebihan atau kelemahan yang sudah ada. Selain itu penulis juga menggali informasi dari skripsi dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya mengenai teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk mendapatkan landasan teori ilmiah.

Kajian pustaka adalah suatu deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan sumber-sumber kepustakaan yang utama dan yang benar-benar terfokus pada tema yang dibahas sebagai dasar penelitian (Nasirudin, dkk, 2014), sehingga diperoleh beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

1. Skripsi Rizki Fahmin Kafafi, mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang dengan judul “Rancang Bangun *Monitoring* Suhu Dan Kelembaban Kandang Guna Mempermudah Kinerja Peternak Berbasis Arduino”.

Hasil dan pengujian alat yaitu dengan menguji sensor suhu DHT11, pengujian ESP8266, pengujian *software*. Untuk pengujian sensor suhu dan kelembaban DHT11 dilakukan dengan membandingkan nilai *range* pada sensor dan nilai suhu yang di dapat dari termometer ruang, dan didapat hasil pengujian sensor suhu dan kelembaban DHT11 lebih lama mendeteksi suhu dibandingkan dengan termometer ruangan yang digunakan. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, sensor DHT11 yang digunakan mampu mengukur suhu dan kelembaban pada ruangan dengan tingkat kesalahan rata-rata 3,98%.

Pengujian ESP8266 (pengujian waktu respon *HTTP Request*) bertujuan untuk mengetahui respon proses pengiriman data dari Modul Wifi ESP8266 ke *server*. Komunikasi data ini dilakukan setiap 9 detik. Pengujian ESP8266 dilakukan dengan mengirimkan perintah komunikasi AT, respon modul wifi ketika tersambung dengan jaringan akan berstatus “OK” pada serial monitor. Pada pengujian *software* dilakukan dengan pengujian kompatibilitas *website* terhadap *browser*. Pada pengujian ini tidak hanya satu *web browser* yang digunakan, tetapi tiga *web browser* pada desktop dan satu *web browser* pada mobile yaitu *Mozilla Firefox 33.0.1*, *Chrome Mobile versi 68.0.38*, *Google Chrome versi 68.0.34*, *Microsoft Edge versi 42.0.0*. Pada pengujian kompatibilitas website terhadap *web browser* 98% berjalan terhadap ketiga *web browser*. Pada pengujian ini di dapat hasil pada *Mozilla firefox* dapat mengakses pengujian dengan baik tanpa ada kendala, pada *Microsoft*

Edge pengujian dapat diakses, dan pada *Google Chrome* pengujian juga dapat diakses dengan baik. Tetapi pada *web browser* versi *mobile web monitoring* ini mengalami kesalahan responsibilitas pada halaman *Home*, yang menyebabkan tampilan terlihat kacau dan tidak beraturan.

Persamaan skripsi dari Rizki Fahmin Kafafi dengan penulis adalah sama-sama memonitoring suhu dan kelembaban, sedangkan untuk perbedaannya adalah penulis menambahkan parameter intensitas cahaya dan menggunakan aplikasi *Blynk* sebagai pemantaunya.

2. Jurnal yang disusun oleh Eko Wiji Setio Budianto, Ramadaniani, dan Awang Harsa Kridalaksana mahasiswa Universitas Mulawarman Jurusan Ilmu Komputer volume 2, nomor 2, September 2017 dengan judul “Prototipe Sistem Kendali Pengaturan Dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Berbasis Mikrokontroler Atmega328”.

Hasil dan pengujian dari alat ini dilakukan dengan menggunakan korek api sebagai pembangkit suhu panas yang nantinya akan dideteksi oleh sensor DHT11. Sistem kendali pengaturan suhu dan kelembaban pada kandang ayam broiler berjalan dengan otomatis dan berulang-ulang hingga sensor DHT11 mendeteksi adanya tingkat suhu yang tinggi.

Persamaan jurnal yang ditulis Eko, dkk dengan penulis adalah sama-sama memonitoring suhu dan kelembaban, sedangkan perbedaannya adalah penulis menambahkan parameter intensitas cahaya yang juga akan di *monitoring*, dan pada jurnal ini tidak berbasis *website* sedangkan pada penulis berbasis *website* yaitu grafik, dan status aktuator akan ditampilkan pada aplikasi *blynk*, hasil pengukuran dari suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya akan tertampil pada LCD.

3. Jurnal yang disusun oleh Sofyan Shafiudin, Fida Jazilatur Rohma, Abdilla Eka Prasetya, dan Rifqi Firmansyah mahasiswa Universitas Negeri

Surabaya Jurusan Teknik Elektro volume 5, nomor 1, Maret 2016 dengan judul “Pemantauan Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetri Menggunakan Arduino Uno R3”.

Pengujian dibagi menjadi dua bagian yaitu pengujian kalibrasi alat, dan pengujian sistem telemetri. Pengujian kalibrasi alat yaitu pengujian sensor suhu, dilakukan dengan cara membandingkan alat yang dirancang dengan termometer. Pada pengujian ini lampu dijadikan sebagai penghasil panas. Hasil yang diperoleh adalah nilai suhu yang terukur oleh sensor mendekati suhu yang terukur dengan termometer. Sedangkan pengujian sistem telemetri dilakukan secara keseluruhan, sebagai panas yang diukur oleh sensor menggunakan lampu 10 Watt, 15 Watt, dan 25 Watt. Pengujian sistem ini dilakukan dalam dua kondisi yaitu tanpa penghalang dan kondisi terhalang dinding sepenuhnya. Hasilnya adalah jangkauan maksimum dari pengujian ini 8 meter apabila tanpa penghalang, dan jika diberi

penghalang sepenuhnya, maka data yang dikirim sudah tidak dapat diterima lagi karena adanya keterbatasan pada alat transmisi.

Persamaan jurnal yang ditulis oleh Sofyan Shafiudin, dkk dengan penulis adalah sama-sama memantau suhu, perbedaannya yaitu, penulis menambah parameter yang diukur yaitu kelembaban dan intensitas cahaya, selain itu pada objek penelitiannya, pada jurnal ini meneliti pada inkubator penetasan telur ayam, sedangkan penulis meneliti pada kandang ayam.

4. Jurnal yang disusun oleh Aulia Tiffani, Doddy Ichwana Putra, Tati Erlina mahasiswa Universitas Andalas Limau Manis Padang Jurusan Sistem Komputer volume 1, nomor 1, Maret 2017 dengan judul “Sistem *Monitoring* Suhu, Kelembaban Dan Gas Amoniak Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet Of Things* (IOT)”.

Hasil dari penelitian ini adalah dengan melakukan beberapa pengujian, diantaranya pengujian pada ESP8266, dilakukan dengan mengirim data dari ESP8266 ke *web server*, hasilnya adalah ESP8266 dapat menerima data yang dikirim setiap percobaan. Hasil dari pengujian sistem secara keseluruhan adalah ada beberapa pengujian yang gagal dikarenakan gangguan koneksi jaringan sehingga data tidak terkirim ke aplikasi *mobile*. Sistem akan berjalan dengan baik apabila jaringan koneksi yang lancar.

Pengujian pemberian notifikasi dilakukan dengan cara menset nilai *file* penyimpanan ke kondisi tidak ideal lalu melihat apakah aplikasi *mobile* menampilkan notifikasi yang sesuai dengan keadaan kandang. Hasilnya adalah ada satu pengujian dimana notifikasi yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan notifikasi yang seharusnya muncul, hal tersebut dikarenakan gangguan koneksi jaringan. Sedangkan pengujian

pemberian rekomendasi pada aplikasi *mobile* dilakukan dengan menset nilai *file* penyimpanan ke kondisi suhu dan kelembaban tidak normal lalu dilihat apakah aplikasi *mobile* menampilkan rekomendasi yang sesuai dengan keadaan kandang. Hasilnya adalah rekomendasi yang diberikan sudah sesuai dengan notifikasi yang seharusnya muncul.

Persamaan jurnal yang ditulis oleh Aulia Tiffani, dkk dengan penulis adalah memonitoring suhu dan kelembaban, sedangkan perbedaannya adalah penulis menambahkan parameter yang akan dimonitoring yaitu intensitas cahaya, selain itu juga pada objek penelitian yang berbeda, jurnal ini objek penelitian pada kandang sapi sedangkan penulis pada kandang ayam, untuk aplikasi yang digunakan juga berbeda, jurnal ini akan menampilkan hasil pemantauan melalui *smartphone*, sedangkan penulis akan menampilkan hasil pemantauan pada aplikasi *Blynk*.

5. Jurnal yang disusun oleh Prasetyo Diyan Rebiyanto, dan Ahmad Rofii mahasiswa universitas 17 Agustus 1945 Jakarta Jurusan Teknik Elektro volume 2, nomor 2, Februari 2017 dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol dan *Monitoring* Kelembaban dan Temperatur Ruang pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet Of Things*”.

Hasil dari penelitian ini dilakukan dengan beberapa pengujian. Pengujian LCD sudah berfungsi sesuai dengan yang diprogram dalam Arduino. Pada pengujian sensor DHT11 tanpa menggunakan alat pelembab udara dan *peltier* sistem pendingin, dilakukan untuk mengetahui keadaan ruangan yang diambil sampling data setiap 30 detik selama 24 jam. Dari hasil pengujian kelembaban dan suhu tidak dapat digunakan untuk membudidayakan jamur tiram, pada pengujian sensor DHT11 menggunakan alat pelembab dan *peltier* didapatkan hasil sensor bisa terkendali

secara otomatis dan dapat diaplikasikan untuk pembudidayaan jamur tiram.

Pada pengujian aktuator dari alat pelembab udara menunjukkan nilai kelembaban sebesar 70% RH ON dan mencapai 80% RH OFF, aktuator pelembab udara merespon dengan baik. Aktuator *peltier* sistem pendingin bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Pada pengujian modul wifi ESP8266-01 *monitoring* kelembaban dan suhu berbasis IOT menggunakan *thingspeak*, dalam percobaan ini *monitoring* menggunakan *website* dari aplikasi android yang bisa terkoneksi ke modul wifi ESP8266-01.

Persamaan jurnal ini dengan penulis adalah pada parameter yang dipantau yaitu suhu dan kelembaban. Untuk perbedaan jurnal ini dengan penulis adalah pada parameter yang diukur, penulis menambahkan intensitas cahaya untuk dimonitoring, objek penelitiannya juga berbeda pada jurnal ini objek penelitiannya pada budidaya jamur sedangkan penulis pada kandang ayam,

selain itu aplikasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *thingspeak* sedangkan penulis menggunakan aplikasi *blynk*.

B. Deskripsi Teori

1. Ayam Broiler

Ternak unggas di Indonesia merupakan jenis ternak yang paling banyak dikenal dan dipelihara masyarakat, karena menghasilkan produk makanan bergizi sebagai sumber protein hewani yang disukai, murah, dan terjangkau. (Suprijadna, dkk., 2008).

Di dalam al-Qur'an banyak penjelasan tentang binatang ternak, misalnya sapi betina (Al-Baqarah), hewan ternak (Al-An'am), dan lebah (An-Nahl). Allah SWT berfirman dalam al-Qur'an surat Al-An'am ayat 142 sebagai berikut:

وَمِنَ الْأَنْعَامِ حَمُولَةٌ وَفَرَسٌ ۚ كُلُوا مِنَّمَا رَزَقَكُمُ اللَّهُ وَلَا تَتَّبِعُوا
خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٤٢﴾

Artinya : Dan diantara hewan ternak itu ada yang dijadikan untuk perdagangan dan ada yang untuk disembelih. Makanlah dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan sesungguhnya setan itu musuh yang nyata bagimu. (Qs. Al-An'am/6: 142).

Ayat diatas menjelaskan fungsi dari binatang ternak, sedikitnya memiliki dua fungsi pada binatang ternak (*Al-An'am*) yaitu pertama binatang ternak sebagai alat angkut atau alat transportasi (*Hamulatan*) seperti kuda, sapi, dan keledai. Fungsi yang kedua yaitu binatang ternak sebagai bahan makanan (*Farsya*).

Kata (*Farsya*) dimaknai sebagai binatang ternak kecil karena tubuhnya hampir menyentuh dengan tanah, dan dapat disembelih yaitu seperti kambing, domba, sapi, dan ayam (Shihab, 2002). Sejalan dengan penafsiran yang dijelaskan di

atas, ayam termasuk kategori *farsya* karena dapat disembelih dan dagingnya dapat dimakan.

Ayam merupakan salah satu jenis unggas yang dimanfaatkan manusia sebagai binatang ternak untuk diambil daging dan telurnya. Salah satu jenis ayam tersebut adalah ayam pedaging (broiler). (Susilorini, dkk., 2010) Karakteristik dari ayam pedaging adalah mempunyai bentuk tubuh besar, bersifat tenang, bulu merapat ke tubuh pertumbuhannya cepat, dan produksi telur rendah. Dari karakteristik tersebut menjadikan ayam broiler termasuk jenis ayam yang sangat efektif untuk menghasilkan daging.

(Hazami, Harienata, & Suriansyah, 2015) Ayam pedaging komersial pada umumnya dipelihara dengan sistem pemeliharaan ayam yang selalu dikandangkan mulai dari ayam datang hingga ayam siap dipanen. Model rumah gudang, sebagian besar digunakan untuk model kandang ayam yaitu berbentuk kotak segi empat dengan atap dua sisi menyamping, dan lantai yang rendah,

karena menggunakan sistem *litter* (alas kandang). Tetapi, ada juga yang dibuat dengan konsep seperti rumah panggung yaitu dengan menerapkan sistem lantai yang renggang atau alas berlubang, dengan jarak lantai ke tanah sekitar 100-170 cm, dengan model ini, kotoran ayam dan sisa pakan atau air minum yang tumpah akan langsung turun ke bawah lantai sehingga tidak terlalu mengotori lantai dan mudah dibersihkan.

Menurut Syafi'i Hazami (2015), kandang ayam mempunyai dua fungsi utama, fungsi pertama yaitu digunakan sebagai tempat berlindung dari cuaca dan gangguan dari predator selain itu, dapat digunakan sebagai tempat tinggal, fungsi kedua yaitu agar ternak terhindar dari *stress* maka lingkungan kandang harus nyaman, selain itu juga digunakan peternak untuk tempat bekerja dan melakukan kegiatan dalam pemeliharaan ternak.

Stress pada tenak terjadi dimana saat kondisi ternak mengalami kesulitan dalam mempertahankan keseimbangan produksi dan pembuangan panas tubuh. Ayam akan memproduksi panas dan akan membuang kelebihan panas tubuh secara terkendali pada zona termonetral sehingga suhu tubuh ayam stabil atau konstan.

Produksi panas melebihi kemampuan pembuangan panas yang maksimum dapat mengakibatkan kematian setelah ayam menunjukkan *stress* akut atau *stress* yang berlangsung dalam waktu yang lama. Suhu tubuh ayam broiler pada masa *brooding* (umur 14 hari) harus dijaga sekitar 30-32°C, ayam akan mati apabila suhu tubuhnya meningkat sebesar 4°C atau lebih. Sedangkan untuk kelembabannya berkisar antara 60-80%.

Selain suhu, dan kelembaban, intensitas cahaya juga mempengaruhi tingkah laku ayam. (Newberry, 1985) Beberapa ahli berpendapat terjadinya aksi agresifitas yang memicu

Kanibalisme terjadi karena rendahnya intensitas cahaya. Adanya peningkatan aktivitas ayam yang dipelihara dengan cahaya yang lebih terang (6-12 lux) dibandingkan dipelihara lebih gelap (0,5 lux) maka ayam pedaging broiler akan mengalami kenaikan berat badan apabila dipelihara dengan intensitas cahaya dibawah 4 lux. Banyak penelitian menunjukkan intensitas cahaya yang melebihi 4 lux akan mengakibatkan penurunan berat badan akibat peningkatan aktivitas ayam pedaging.

2. Suhu

Suhu adalah salah satu besaran fisika yang dimiliki antara dua benda atau lebih yang berada pada kesetimbangan termal. Suhu merupakan ukuran panas atau dingin suatu benda (Putra 2007). Suatu benda berada pada keadaan panas apabila mempunyai suhu yang tinggi, begitupun sebaliknya benda berada pada keadaan dingin apabila mempunyai suhu yang rendah. Perubahan suhu suatu benda biasanya diikuti dengan

berubahnya suatu bentuk atau wujud benda. (Buchori, 2001). Alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda dinamakan termometer. Pada termometer terdapat empat skala yang biasa digunakan yaitu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin. Titik tetap bawah pada skala Celcius dan Reamur adalah 0°C dan 0°R , sedangkan pada Fahrenheit adalah 32°F . Ketiga skala titik tetap bawah untuk masing-masing skala termometer diambil dari titik beku air murni pada tekanan normal. Untuk titik tetap atas Celcius adalah 100°C , Reamur 80°R dan Fahrenheit 212°F . Untuk skala Kelvin pada titik bawah bernilai 273K dan titik tetap atasnya bernilai 373K . Titik bawah skala Kelvin didasarkan pada ukuran energi kinetik rata-rata molekul suatu benda. Kelvin menjadi satuan standar SI untuk besaran pokok suhu (Kreith, 1991).

3. Kelembaban

Kelembaban adalah suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah dikarenakan oleh adanya uap air. Suhu sangat berpengaruh pada tingkat

kejenuhan. Apabila tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air jenuh maka akan menjadi pemadatan. Secara matematis kelembaban relative adalah prosentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh (lagiyono, 2012).

4. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan besaran pokok fisika yang digunakan untuk mengatur daya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya pada arah tertentu per satuan sudut (Ade, 2020).

5. NodeMCU

(Mr. Suresh Kumar, dkk, 2017) NodeMCU merupakan sebuah *platform IoT open source*. NodeMCU termasuk *firmware* yang berjalan pada ESP8266 WiFi SoC dari *Espress if Systems*, dan perangkat keras yang didasarkan pada modul ESP-12. Istilah "Node MCU" secara *default* mengacu pada *firmware*. Bahasa pemrograman Lua digunakan untuk *firmware*. Bahasa pemrograman

Lua digunakan untuk membantu programmer dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa juga menggunakan *sketch* dengan Arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM, IIC, I-Wire dan ADC semua dalam satu *board*. (Choresy Michael G. Butar-Butar, dkk, 2019) *Wireless* IEEE 802.11 b/g/n dengan *range* frekuensi 2.412 - 2.484 GHz, memiliki jenis *security* WEP/WPA-PSK/WPA2- PSK, dan jenis enkripsi WEP64/WEP128/TKIP/AES merupakan standar yang digunakan untuk NodeMCU ESP8266.

NodeMCU mempunyai ciri khas pada *boardnya*. *Board* pada NodeMCU berukuran sangat kecil yaitu mempunyai panjang 4,83 cm, lebar 2,54 cm, dan dengan berat 7 gram. *Board* NodeMCU sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan *firmware*nya yang bersifat *open source*, selain itu juga harga dari nodeMCU lebih murah dibandingkan dengan Arduino uno. NodeMCU

merupakan salah satu produk yang mendapatkan hak khusus dari Arduino untuk dapat menggunakan aplikasi Arduino sehingga bahasa pemrograman yang digunakan sama dengan *board* Arduino pada umumnya.



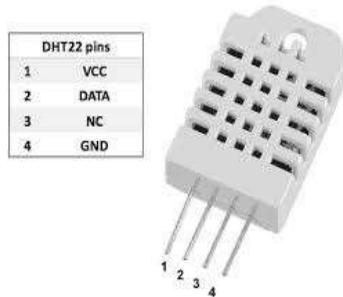
Gambar 2. 1 NodeMCU

Spesifikasi NodeMCU adalah sebagai berikut:

- a. Tipe ESP8266 ESP-12E
- b. Vendor Pembuat LoLin
- c. USB port Micro Usb
- d. GPIO Pin 13
- e. ADC 1 pin (10 bit)
- f. Usb to Serial Converter CH340G

- g. Power Input 5 Vdc
 - h. Ukuran *Module* 57 x 30 mm
6. Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban (Mahmoud Shaker, Ala'a Imran, 2013). Sensor DHT22 ini memiliki *output* berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan yang dilakukan oleh MCU 8 bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompetensi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 ini memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal *output* melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan dimana saja, tetapi apabila kabel yang panjangnya lebih dari 2 meter, maka harus ditambahkan *buffer capacitor* $0,33\mu\text{F}$ antara pin #1 (VCC) dengan pin#4 (GND).



Gambar 2. 2 Sensor DHT22

Sensor DHT22 mempunyai spesifikasi teknis sebagai berikut :

- a. Catu daya : 3,3 – 6 Volt DC (tipikal 5 VDC)
- b. Sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
- c. Elemen pendeteksi: kapasitor polimer (*polymer capacitor*)
- d. Jenis sensor: kapasitif (*capacitive sensing*)
- e. Rentang deteksi kelembaban : 0-100% RH (akurasi ± 2 % RH)
- f. Rentang deteksi suhu : -40 - +80° Celsius (akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)

- g. Resolusi sensitivitas : 0,1%RH; 0,1°C
- h. Histersis kelembaban : $\pm 0,3\%$ RH
- i. Stabilitas jangka panjang : $\pm 0,5\%$ RH / tahun
- j. Periode pemindaian rata-rata: 2 detik
- k. Ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm
- l. Hubungan pin #2 (data) dari sensor ini dengan pin digital I/O pada MCU (*Microcontroller Unit*).

7. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik salah satunya adalah sensor cahaya (LDR). Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR merupakan suatu jenis resistor variabel yang dikendalikan dengan cahaya dengan nilai resistansi sebagai fungsi dari radiasi elektromagnetik (Roslidar, dkk. 2016). Resistansi paling tinggi sensor LDR adalah beberapa mega

ohm ($M\Omega$), sedangkan dalam cahaya, resistansi paling rendah sensor LDR hingga beberapa ratus ohm (Rafi Sidqi, 2018). Nilai resistansi LDR dapat berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika sensor LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar $10M\Omega$) dan apabila sensor terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar $1k\Omega$)(Sharmad Pasha, 2016).



Gambar 2. 3 Sensor LDR

Cara kerja dari sensor ini adalah berdasarkan prinsip kerja konduktivitas foto (Alfatirta, dkk. 2016). Konduktivitas foto yaitu suatu fenomena

optik yang membuat konduktivitas material-material meningkat saat cahaya diserap oleh material tersebut. Ketika cahaya mengenai perangkat, elektron-elektron pada pita valensi dari semikonduktor akan berpindah ke pita konduksi. Sensor LDR ini mempunyai kegunaan yang sangat luas salah satu yaitu sebagai pendeteksi cahaya pada tirai otomatis. Beberapa komponen yang biasanya digunakan dalam rangkaian sensor cahaya adalah LDR, *Photodiode*, dan *Photo Transistor*.

8. *Internet Of Things (IoT)*

(Somayya Madakam, 2015) IoT didefinisikan sebagai jaringan benda cerdas yang komprehensif yang mempunyai kapasitas untuk mengatur secara otomatis, dalam berbagai informasi, data dan sumber daya, selain itu juga dapat merespon adanya perubahan pada lingkungan. (Adriantantri & Irawan) Casagras (*coordination and support action for global RFID-related activities and standardization*) mendefinisikan IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global

yang menghubungkan antara benda - benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan kemampuan komunikasi. Sedangkan SAP (*systeme, anwendungen and produkte*) mendefinisikan IoT adalah dunia dimana benda-benda fisik diintegrasikan ke dalam jaringan informasi secara berkesinambungan, dimana benda-benda fisik tersebut berperan aktif dalam proses bisnis. Dapat disimpulkan bahwa IoT yaitu sebuah konsep yang bisa digunakan untuk membantu kehidupan manusia di masa depan dengan cara menghubungkan satu benda dengan benda lain melalui jaringan internet yang akan tersambung terus menerus dan dapat dikontrol atau berjalan secara otomatis sesuai dengan yang diinginkan penggunanya.

Metode nirkabel secara otomatis dan tidak mengenal jarak adalah metode yang biasa digunakan dalam IoT. IoT biasanya diterapkan sesuai dengan keinginan developer dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang diciptakan,

dan harus mengikuti alur diagram pemrograman dan kecepatan jaringan internet yang digunakan.

Perkembangan teknologi jaringan dan internet dapat digunakan untuk membantu dan menerapkan IoT menjadi lebih optimal dan memungkinkan jarak yang dapat dilewati menjadi semakin jauh sehingga memudahkan pengguna dalam mengontrol sesuatu.

Cara kerja IoT adalah setiap benda harus mempunyai sebuah *IP address*. *IP address* adalah identitas dalam jaringan yang akan membuat benda tersebut dapat diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Kemudian *IP address* pada benda-benda tersebut dikoneksikan dengan jaringan internet, selain itu pada benda tersebut dipasang sebuah sensor yang memungkinkan benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri bahkan dapat berkomunikasi dengan benda-benda lain yang mempunyai *IP address* dan juga terkoneksi dengan jaringan internet.

Kemudian apabila pengolahan informasi tersebut telah selesai maka benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya atau dapat memerintahkan benda lain untuk ikut bekerja. (Adriantantri & Irawan, 2018)

9. *Exhaust Fan*



Gambar 2. 4 *Exhaust Fan*

Untuk menurunkan udara panas di dalam kandang dan membuangnya ke luar kandang, para peternak biasanya menggunakan *exhaust fan*. Selain itu, pada saat bersamaan *exhaust fan* akan menangkap udara segar di luar untuk masuk ke dalam kandang. *Exhaust fan* juga digunakan untuk mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada kandang ayam sehingga suhu dalam kandang tetap terjaga. (Sebayang, Zebua, & Soedjarwanto, 2017)

10. Lampu



Gambar 2. 5 Lampu

Lampu merupakan sumber cahaya buatan yang dihasilkan dengan cara menyalurkan arus listrik melalui filamen yang kemudian memanas dan dapat menghasilkan cahaya.

Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut akan menghalangi udara untuk terhubung sehingga filamen tidak langsung rusak akibat teroksidasi. Lampu seperti ini yang biasanya digunakan untuk menghangatkan ayam yang masih berumur beberapa hari dalam kandang. (Putra, Maulana, & Fitriyah, 2018)

11. Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dioperasikan secara listrik dan merupakan

komponen *electromecanical* (elektromekanikal). Terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*) (Yeni Fazriati, 2018) Relay didefinisikan sebagai tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid itu dialiri oleh arus listrik, maka tuas akan tertarik dikarenakan adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid, sehingga kontak saklar akan menutup. Dan apabila arus listrik dihentikan, gaya magnet akan hilang dan tuas akan kembali pada posisi semula, kemudian kontak saklar akan terbuka kembali. (Masinambow, Naj Joan & Lumenta, 2014)



Gambar 2. 6 Relay

Beberapa fungsi relay yang umum digunakan pada peralatan elektronika diantaranya adalah :

- a. Relay berfungsi untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*).
- b. Relay berfungsi sebagai pemberi Fungsi Penundaan Waktu (*Time Delay Function*).
- c. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Sinyal Tegangan rendah.

Sedangkan spesifikasi dan keunggulan relay antara lain adalah :

- a. Menggunakan tegangan rendah 5V, sehingga akan dapat secara langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
- b. Menggunakan Relay SONGLE SRD-05VDC-SL-C.
- c. Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat programmer dapat secara leluasa menentukan

pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.

- d. Dilengkapi rangkaian penggerak (*driver*) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
- e. *Driver* bertipe “*active high*” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
- f. *Driver* dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga akan membuat reset sistem mikrokontroler.
- g. Mempunyai daya tahan hingga 10A.

12. Arduino IDE

Software arduino yang digunakan yaitu *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. (Sharmad Pasha, 2016) Arduino IDE merupakan *software* pengembangan terintegrasi yang hadir untuk perangkat Arduino yang digunakan untuk membantu memberikan kode

mikrokontroler Arduino, selain itu digunakan untuk menghubungkan sensor dan jenis komponen lainnya, serta melakukan operasi pada domain lokal dan global dengan bantuan fungsi perpustakaan. *Integrated Development Environment* (IDE) adalah suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih yang ditulis dengan menggunakan *java*. Arduino IDE terdiri dari :

- a. *Editor program*
- b. *Compiler*
- c. *Uploader*

Kode Program Arduino dinamakan *sketch* dan dibuat menggunakan Bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE dapat secara langsung *dicompile* dan *diupload* ke *Arduino Board*. *Sketch* dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok yaitu:

- a. *Header*
- b. *Setup*
- c. *Loop*

13. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan adalah LCD. LCD atau *display* elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai penampil suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.



Gambar 2.7 LCD 16x4

LCD didefinisikan sebagai kristal cair pada layar yang berfungsi sebagai tampilan yang memanfaatkan listrik untuk mengubah-ubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga dapat

membentuk tampilan angka atau huruf pada layar. Tampilan pada LCD memiliki 2 tipe utama, yaitu *numeric* yang biasa digunakan pada jam dan kalkulator, serta teks *alphanumeric* yang biasa digunakan pada *photocoupler* dan *mobile telephone* (Nasrullah, 2012). Kelebihan dari komponen LCD, diantaranya adalah hanya menarik arus yang kecil yaitu beberapa mikro ampere saja, sehingga alat atau sistem menjadi *portable* karena dapat menggunakan catu daya yang kecil selain itu, keunggulan lain adalah tampilan yang diperlihatkan dapat dibaca dengan mudah walaupun berada di bawah terang sinar matahari. Dibawah sinar matahari yang remang-remang atau dalam kondisi gelap, sebuah lampu yang berupa led harus dipasang dibelakang layar tampilan (Syukur, 2017).

14. Aplikasi *Blynk*

Blynk merupakan *platform* sistem operasi iOS maupun Android yang digunakan sebagai pengendali pada modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui jaringan internet (Blynk, 2017). *Blynk* dibuat untuk *Internet of Things*, yang dapat digunakan untuk mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, menampilkan data sensor, kemudian menyimpan data, dan memvisualisasikannya, serta dapat melakukan banyak hal lainnya (Blynk, 2018).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Oktober 2020. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yakni observasi lapangan, pembuatan produk (perancangan *hardware*, *software*, serta desain alat) dan uji produk. Observasi lapangan dengan wawancara secara langsung kepada Pak Widodo (peternak ayam broiler) di Desa Pasuruhan Kidul Jati Kudus, wawancara dilakukan pada tanggal 18 Agustus 2019. Perancangan *hardware*, *software*, serta desain alat dilakukan di Laboratorium Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Uji lapangan dilakukan di Desa Pasuruhan Kidul Kec. Jati Kab. Kudus Provinsi Jawa Tengah.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan yang digunakan untuk

Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam Berbasis Web.

| Alat | Fungsi |
|-------------------------|---|
| Laptop | Merancang perangkat keras dan merekam data |
| Arduino IDE | Membuat <i>Firmware</i> |
| Solder | Menyolder antar komponen |
| <i>Google Sketch Up</i> | Membuat rancangan dan dimensi alat |
| <i>USB</i> | Mengunduh <i>firmware</i> dari arduino ke <i>board</i> mikrokontroler |
| Aplikasi <i>Blynk</i> | Menampilkan Data |

Tabel 3. 2 Bahan-bahan yang diperlukan untuk Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam Berbasis Web.

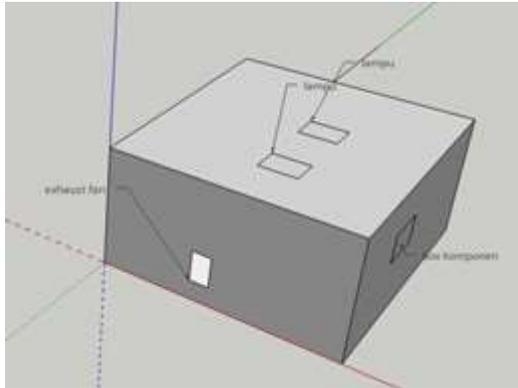
| Bahan | Tipe | Jumlah |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| <i>Board</i> mikrokontroler | Node MCU | 1 buah |

| | | |
|------------------------------|-----------|--------|
| Sensor suhu dan kelembaban | DHT22 | 1 buah |
| LCD | LCD 16x4 | 1 buah |
| Sensor intensitas Cahaya | LDR | 1 buah |
| Slot battery holder parallel | | 1 buah |
| PCB | | 1 buah |
| Lampu | 5 watt | 2 buah |
| Baterai | 1,2 volt | 4 buah |
| Relay | 4 channel | 1 buah |
| <i>Exhaust Fan</i> | | 1 buah |
| Ayam Broiler | 14 hari | 2 ekor |
| Modul Arduino | | 1 set |
| Kandang Ayam | | 1 buah |

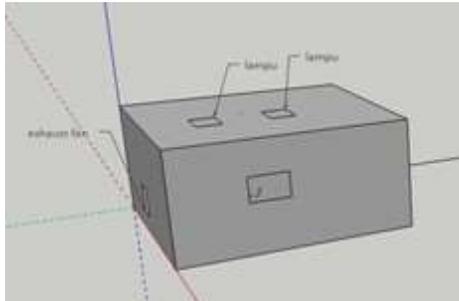
C. Desain Alat

Perancangan desain alat ini menggunakan *Google Sketch Up*, alat monitoring ini terdiri dari kandang ayam yang dilengkapi dengan lampu dan *exhaust fan*.

Berikut adalah desain alat Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Berbasis Web. Desain alat dapat dilihat pada gambar 3. 1

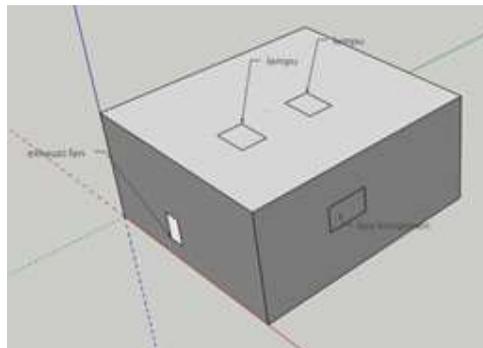


Gambar 3.1 Desain *Prototype* Kandang Ayam
Desain *prototype* kandang ayam, pada bagian samping terdapat *exhaust fan*. Yang memiliki fungsi untuk menurunkan suhu kandang apabila suhu lebih dari suhu optimal.



Gambar 3.2 Desain *Prototype* Kandang Ayam

Desain *prototype* kandang ayam pada bagian atas terdapat dua lampu, lampu 1 digunakan untuk menaikkan suhu apabila suhu kurang dari yang telah ditentukan, sedangkan lampu 2 digunakan untuk menaikkan intrnsitas cahaya apabila intensitas cahaya pada kandang melebihi yang telah ditentukan

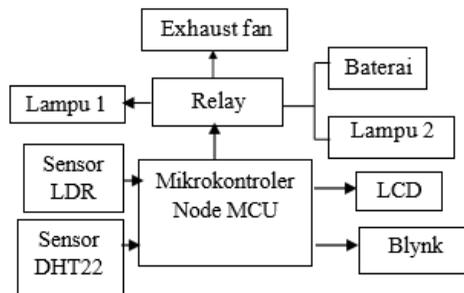


Gambar 3. 3 Desain *Prototype* Kandang Ayam
Tampak Atas

Pada bagian luar atas kandang digunakan untuk meletakkan komponen-komponen yang digunakan untuk memonitoring.

D. Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras pengukur suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya dibagi menjadi 8 bagian yaitu 3 baterai 1,2 volt, sensor suhu dan kelembaban DHT22, sensor cahaya LDR, NodeMCU, relay, aplikasi *blynk*, *exhaust fan*, dan 2 lampu. Skema perangkat keras pada alat monitoring suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 Skema Perangkat Keras Alat Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya

Perangkat tersebut masing-masing dihubungkan dengan mikrokontroler nodeMCU. Blok sistem ini terdiri dari baterai yang berfungsi sebagai pemberi tegangan pada mikrokontroler nodeMCU. *Relay* berfungsi sebagai saklar, *exhaust fan* berfungsi sebagai pendingin saat suhu melebihi suhu yang sudah disetting, lampu 1 untuk menaikkan suhu saat suhu kurang dari yang telah disetting, lampu 2 digunakan untuk menaikkan intensitas cahaya apabila intensitas cahaya kurang dari yang telah ditentukan. Sensor suhu dan kelembaban digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban pada kandang ayam, sensor LDR digunakan untuk mengukur intensitas cahaya, mikrokontroler nodeMCU berfungsi untuk memproses data.

Gambar 3. 4 menjelaskan bahwa sistem ini bekerja dengan menggunakan minimum sistem mikrokontroler NodeMCU, yaitu dimana NodeMCU tersebut digunakan untuk mengontrol beberapa komponen yang digunakan seperti, sensor suhu dan

kelembaban DHT22 dan sensor LDR, *relay*, LCD, dan website. Sistem ini bekerja dengan membaca suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada kandang ayam, kemudian data analog keluaran dari sensor diteruskan ke mikrokontroller yang terdapat pada NodeMCU untuk selanjutnya diproses dan diubah menjadi data digital. Data digital suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya kemudian ditampilkan pada LCD. Aplikasi *blynk* akan menampilkan informasi apabila terkoneksi jaringan internet dimana informasi yang ditampilkan berupa grafik, status ON atau OFF aktuator, serta tombol kendali aktuator.

E. Perancangan Perangkat Lunak

Tugas akhir ini, pemrograman alat yang digunakan adalah *Software* Arduino IDE (*Integrated Develoment Enviroenment*). IDE adalah salah satu program khusus untuk suatu komputer untuk dapat membuat suatu rancangan atau skets program papan Arduino.

Membuat suatu program dari Arduino ini dimulai dengan menginstall pin mana saja yang akan digunakan oleh sistem. Berikut ini *flowchart* (diagram

alir) yang menggambarkan alur kerja pada sistem monitoring suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. *Flowchart* dapat dijelaskan pada gambar 3. 5



Gambar 3. 5 *Flowchart* alat monitoring

Penjelasan dari alur kerja sistem alat monitoring suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya ini diawali dengan mengaktifkan alat terlebih dahulu, kemudian sensor suhu dan kelembaban DHT22 dan sensor intensitas cahaya LDR akan mendeteksi suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang kemudian menganalisisnya.

Jika suhu kandang ayam kurang dari 30°C maka lampu 1 akan ON, apabila suhu yang dideteksi lebih dari 30°C maka *exhaust fan* yang akan bekerja. Sedangkan jika intensitas cahaya yang dideteksi lebih dari 4 lux maka lampu 2 akan mati, dan apabila intensitas cahaya kurang dari 4 lux lampu 2 akan bekerja. Data yang terukur dari sensor suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya kemudian akan ditampilkan pada LCD, dan pada aplikasi *blynk* akan tertampil grafik, status aktuator dan tombol kontrol untuk lampu 1 dan lampu 2 untuk menghidupkan atau mematikan lampu 1 dan lampu 2, maka proses selesai.

F. Pengujian Alat

Uji coba alat ini dilakukan mempunyai tujuan agar mengetahui kinerja alat yang sudah ada dibuat dengan cara melihat fungsi dari masing-masing komponen dari alat tersebut setelah melakukan pengukuran. Komponen yang menunjang kinerja dari alat seperti sensor yang berfungsi untuk memberikan inputan awal berupa nilai suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya yang nantinya akan mempengaruhi kinerja sistem.

Relay dengan lampu dan *exhaust fan* merupakan komponen yang saling berkaitan. *Relay* mempunyai fungsi untuk mengaktifkan *exhaust fan* yang berfungsi untuk menurunkan suhu di dalam kandang apabila suhu kandang terlalu tinggi, sedangkan *relay* mempunyai fungsi untuk mengaktifkan lampu 1 yang berfungsi untuk menaikkan suhu didalam kandang apabila suhu kandang rendah, dan akan mengaktifkan lampu 2 apabila intensitas cahaya kurang dari set point.

Inputan dari sensor akan diproses mikrokontroler NodeMCU, yang selanjutnya hasil dari pemrosesan akan digunakan untuk mengaktifkan *exhaust fan* dan lampu. Apabila setelah diuji coba dan komponen belum menunjukkan hasil yang sesuai maka akan masuk pada tahap revisi. Berikut beberapa komponen yang akan dilakukan pengujian:

a. Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui akurasi dan ketelitian pada masing-masing sensor dan untuk mengetahui sensor dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

Acuan yang digunakan yaitu termometer ruangan untuk sensor DHT22, luxmeter untuk sensor LDR. Hasil pengukuran selanjutnya akan diralat terlebih dahulu untuk menghitung tingkat keakuratan data dengan langkah-langkah sebagai berikut (Arsini&Alwiyah, 2014):

1. Menghitung nilai tebaik dari besaran yang teramati dengan menggunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_i$$

Dengan k adalah jumlah pengamatan yang dilakukan.

2. Menghitung selisih nilai-niali yang teramati atau deviasi menggunakan persamaan:

$$\delta x_i = x_i - \bar{x}$$

3. Menghitung deviasi standar rata-rata dengan persamaan :

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i (\delta x_i)^2}{k(k-1)}}$$

4. Menghitung keseksamaan data hasil pengamatan menggunakan persamaan:

$$keseksamaan = 100\% - \left(\frac{S_x}{x}\right) \cdot 100\%$$

5. Menghitung nilai hasil pengamatan setelah diralat dengan persamaan:

$$x = \bar{x} \pm s_{\bar{x}}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Alat Kendali Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya

Desain dari Kandang ayam berukuran 40 cm x 30 cm x 20 cm. Pada bagian luar atas terdapat rangkaian komponen, seperti : NodeMCU, LCD, Relay, dan baterai.



Gambar 4.1 Komponen Alat

Pada bagian luar samping kanan terdapat *exhaust fan*. Sedangkan pada bagian dalam kandang terdapat sensor-sensor yang digunakan untuk mengukur parameter yang akan diukur, dan dua buah lampu. Sensor LDR terdapat pada bagian atas yang berfungsi untuk mengukur intensitas cahaya, pada bagian

samping kiri terdapat sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban.



Gambar 4.2 Kandang Ayam

Pada aplikasi *Blynk* akan menampilkan status aktuator dari *exhaust fan* dan lampu untuk mengendalikan intensitas cahaya.

B. Hasil Uji Kandang Ayam

Uji coba alat dilakukan di Desa Pasuruhan Kidul Kecamatan Jati Kabupaten Kudus Provinsi Jawa Tengah. Uji coba alat ini dilakukan untuk mengetahui

cara mengoperasikan alat pengendali suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kandang ayam.

Sensor LDR dan sensor DHT22 berfungsi untuk mengukur suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya yang ada didalam kandang ayam. Data dari sensor tersebut tertampil di LCD.

1. Hasil Uji Suhu

Uji coba alat pengendali suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya dilakukan selama 5 hari, masing-masing hari dilakukan pada 3 waktu (pagi, siang, dan malam), dan dilakukan masing-masing selama 1 jam. Selama pengambilan data sensor suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya dibiarkan saja tanpa adanya penanganan khusus.

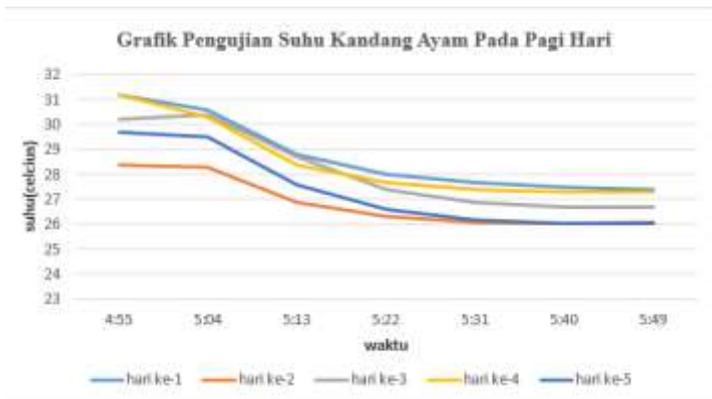
Tabel 4.1 Hasil Monitoring Suhu Pada Kandang Ayam

| Waktu | Suhu (Celcius) | | | | |
|-------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Hari ke-1 | Hari ke-2 | Hari ke-3 | Hari ke-4 | Hari ke-5 |
| 04:55 | 31,2 | 28,4 | 30,2 | 31,2 | 29,7 |
| 05:04 | 30,6 | 28,3 | 20,4 | 30,3 | 29,5 |
| 05:13 | 28,8 | 26,9 | 28,7 | 28,4 | 27,6 |
| 05:22 | 28 | 26,3 | 27,4 | 27,7 | 26,6 |
| 05:31 | 27,7 | 26,1 | 26,9 | 27,4 | 26,2 |
| 05:40 | 27,5 | 26,03 | 26,7 | 27,3 | 26,03 |
| 05:49 | 27,4 | 26,1 | 26,7 | 27,3 | 26,03 |
| 11:50 | 39 | 36,5 | 32,2 | 31,5 | 36,5 |
| 11:59 | 38,6 | 37,4 | 32,5 | 31,6 | 36,4 |
| 12:08 | 38,8 | 37,6 | 32,7 | 31,8 | 37,6 |
| 12:17 | 40 | 38,8 | 32,9 | 32 | 38,5 |
| 12:26 | 41 | 41,3 | 33,5 | 32,1 | 38,1 |
| 12:35 | 41,9 | 42,1 | 34,2 | 32 | 37,3 |
| 12:44 | 43 | 42,7 | 35,1 | 32 | 37,3 |
| 17:55 | 31,7 | 33,7 | 30,8 | 29,5 | 33,2 |

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|
| 18:04 | 32,7 | 35,4 | 32,8 | 31,5 | 34,2 |
| 18:13 | 32,9 | 35,8 | 33,4 | 32,3 | 34,6 |
| 18:22 | 33,1 | 35,5 | 33,6 | 32,7 | 34,6 |
| 18:31 | 33,4 | 35,9 | 33,8 | 32,6 | 34,6 |
| 18:40 | 33,4 | 35,9 | 33,9 | 32,8 | 34,5 |
| 18:49 | 33,3 | 35,9 | 33,9 | 32,9 | 31,2 |

Hasil pengujian suhu pada kandang ayam disajikan pada grafik berikut:

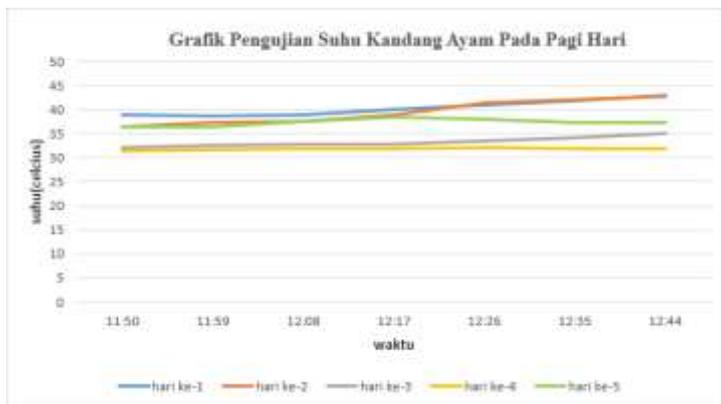
a. Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Pagi Hari



Gambar 4.3 Grafik Pengujian Suhu Kandang Ayam pada Pagi Hari

Dilihat pada gambar 4.3, sumbu y adalah besaran suhu, dan sumbu x adalah waktu. Suhu didalam kandang pada hari ke-1 berkisar antara 27,4°C-31,2°C. Hasil dari pengamatan suhu mengalami penurunan secara signifikan terjadi pada pukul 04:55-05:04 WIB. Pada hari ke-2 suhu berkisar antara 26,03°C-28,4°C, hasil dari pengamatan suhu mengalami penurunan, penurunan suhu secara signifikan pada pukul 05:04-05:13 WIB. Hari ke-3 suhu berkisar antara 26,7°C-30,4°C. Suhu terendah bernilai 26,7°C terjadi pada pukul 05:40-05:49 WIB, dan suhu tertinggi bernilai 30,4°C pada pukul 05:04 WIB. Hari ke-4 suhu di dalam kandang ayam berkisar antara 27,3°C- 31,2°C. Hasil pengamatan suhu mengalami penurunan dan penurunan suhu secara signifikan terjadi pada pukul 05:04- 05:13 WIB. Hari ke-5 suhu berkisar antara 26,03°C-29,7°C. suhu terendah bernilai 26,03°C terjadi pada pukul 5:40- 05:49 WIB, suhu tertinggi bernilai 29,7°C, penurunan suhu secara signifikan terjadi pada pukul 05:04-05:13 WIB.

b. Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Siang Hari



Gambar 4.4 Grafik Pengujian Suhu Kandang Ayam pada Siang Hari

Pada gambar 4.4 suhu pada kandang ayam pada hari ke-1 berkisar antara 38,6°C-43°C WIB. Suhu mulai meningkat pada pukul 12:08-12:44 WIB, suhu meningkat secara signifikan pada pukul 12:35-12:44 WIB. Hari ke-2 suhu kandang ayam berkisar antara 36,5°C-42,7°C. Hasil pengamatan suhu mengalami peningkatan, suhu meningkat secara signifikan terjadi pada pukul 12:17-12:26 WIB. Pada hari ke-3 suhu berkisar antara 32,2°C-35,1°C. Hasil pengamatan suhu selalu mengalami peningkatan, suhu

tertinggi bernilai $35,1^{\circ}\text{C}$, dan suhu terendah bernilai $32,2^{\circ}\text{C}$. Hari ke-4 suhu kandang berkisar antara $31,5^{\circ}\text{C}$ - $32,1^{\circ}\text{C}$. Suhu meningkat terjadi pada pukul 11:50-12:26 WIB, kemudian suhu bernilai sama pada pukul 12:35-12:44 WIB. Hari ke-5 pengamatan, suhu di dalam kandang ayam berkisar antara $36,4^{\circ}\text{C}$ - $38,5^{\circ}\text{C}$. Suhu mengalami peningkatan pada pukul 11:55-12:26 WIB, kemudian suhu bernilai sama pada pukul 12:35-12:44 WIB.

c. Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Malam Hari



Gambar 4.5 Grafik Pengujian Suhu Kandang Ayam Pada Malam Hari

Dilihat dari gambar 4.5 pengujian suhu pada hari ke-1 suhu berkisar antara $31,7^{\circ}\text{C}$ - $33,4^{\circ}\text{C}$, suhu mengalami

peningkatan, peningkatan secara signifikan terjadi pada pukul 17:55-18:04 WIB. Pada hari ke-2 hasil pengamatan suhu berkisar antara 33,7°C-35,9°C, suhu mengalami peningkatan secara signifikan pada pukul 17:55-18:04 WIB, kemudian suhu bernilai sama pada pukul 18:31-18:49 WIB. Hari ke-3 pengujian suhu kandang ayam berkisar antara 30,8°C-33,9°C, suhu meningkat secara signifikan pada pukul 17:55-18:04 WIB. Pada hari ke-4 suhu berkisar antara 29,5°C-32,9°C, suhu terendah bernilai 29,5°C, suhu mengalami penurunan secara signifikan pada pukul 17:55-18:04 WIB. Pengujian suhu pada hari ke-5, suhu berkisar antara 31,2°C-34,6°C. Suhu mengalami peningkatan mulai pukul 17:55-18:31 WIB, kemudian suhu mengalami penurunan secara signifikan pada pukul 18:40-18:49 WIB.

2. Hasil Uji Kelembaban

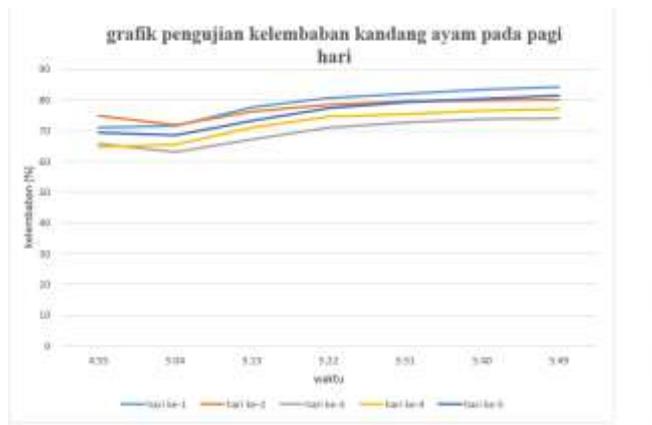
Tabel 4.2 Hasil Monitoring Kelembaban Pada Kandang Ayam

| Waktu | Kelembaban (%) | | | | |
|-------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Hari ke-1 | Hari ke-2 | Hari ke-3 | Hari ke-4 | Hari ke-5 |
| 04:55 | 70,9 | 74,9 | 65,7 | 64,6 | 69,2 |
| 05:04 | 71,5 | 71,8 | 63 | 65,4 | 68,4 |
| 05:13 | 77,7 | 76,1 | 67,1 | 71,1 | 73,2 |
| 05:22 | 80,7 | 78,3 | 71 | 74,5 | 77,2 |
| 05:31 | 82,1 | 79,4 | 72,5 | 75,5 | 79,1 |
| 05:40 | 83,4 | 79,9 | 73,8 | 76,5 | 80,2 |
| 05:49 | 84,1 | 80 | 74 | 77,1 | 81,3 |
| 11:50 | 49,5 | 51,2 | 64,6 | 66,4 | 51,1 |
| 11:59 | 49 | 49,1 | 60,3 | 65,9 | 50,8 |
| 12:08 | 49,1 | 47,9 | 60,6 | 64,7 | 48,8 |
| 12:17 | 47,7 | 47,4 | 59,8 | 63,7 | 45,8 |
| 12:26 | 44,3 | 41,9 | 59,2 | 62,4 | 45,2 |
| 12:35 | 42,5 | 39,1 | 56,6 | 60,2 | 47,9 |

| | | | | | |
|-------|------|-------|------|------|-------|
| 12:44 | 40,7 | 35,2 | 54 | 59,3 | 47,5 |
| 17:55 | 69,5 | 57,03 | 58,2 | 69,6 | 58,1 |
| 18:04 | 66 | 54,3 | 54,7 | 62,8 | 56,6 |
| 18:13 | 64,8 | 52,1 | 51,9 | 59,9 | 56,03 |
| 18:22 | 65 | 52,8 | 52,9 | 58,7 | 56,3 |
| 18:31 | 65,4 | 52,1 | 52,1 | 58,1 | 56,3 |
| 18:40 | 64,4 | 51,7 | 51,4 | 57,8 | 56,5 |
| 18:49 | 64,6 | 51,2 | 51,1 | 58,3 | 56,5 |

Hasil pengujian disajikan dalam beberapa grafik berikut:

a. Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Pagi Hari

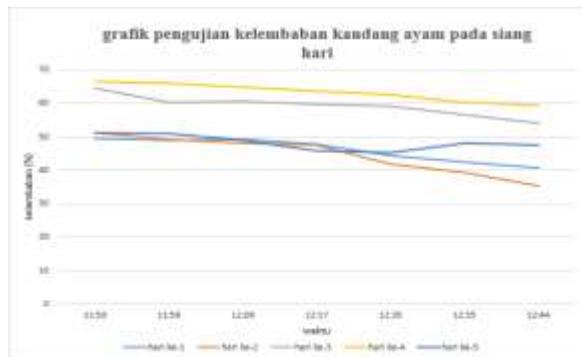


Gambar 4.6 Grafik Pengujian Kelembaban Kandang Ayam pada Pagi Hari

Gambar 4.6 pengujian kelembaban pada hari ke-1 berkisar antara 70,9%-84,1%. Nilai kelembaban selalu meningkat, peningkatan signifikan terjadi pada pukul 05:04-05:13 WIB. Pada hari ke-2 nilai kelembaban berkisar antara 71,8%-80%. Nilai kelembaban sempat mengalami penurunan pada pukul 04:55-05:04 WIB, kemudian nilai kelembaban meningkat. Hari ke-3 nilai kelembaban berkisar

antara 63%-74%. Nilai kelembaban mengalami peningkatan pada pukul 05:04-5:49 WIB, nilai kelembaban meningkat secara signifikan pada pukul 05:04-05:13 WIB. Hari ke-4 nilai kelembaban berkisar antara 64,6%-77,1%, nilai kelembaban selalu meningkat. Peningkatan nilai kelembaban secara signifikan terjadi pada pukul 05:04-05:13 WIB. Hari ke-5 pengujian kelembaban berkisar antara 68,4%-81,3%. Nilai kelembaban meningkat secara signifikan terjadi pada pukul 04:55-05:04 WIB.

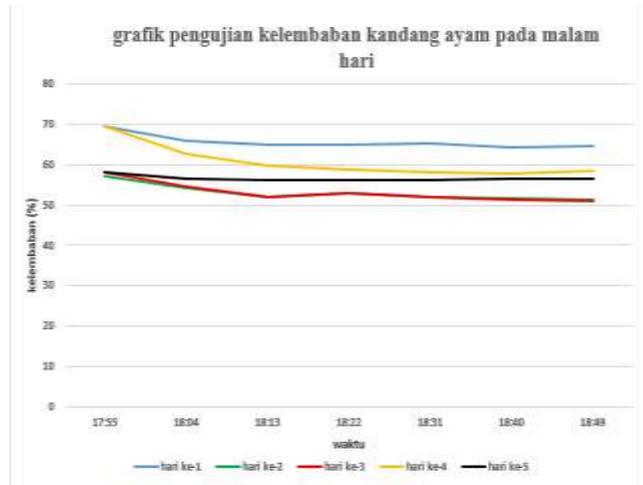
b. Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Siang Hari



Gambar 4.7 grafik pengujian kelembaban kandang ayam pada siang Hari

Gambar 4.7 pengujian kelembaban kandang ayam pada siang saat, pada hari ke-1 berkisar antara 40,7%-49,5%. Nilai kelembaban mengalami penurunan, penurunan secara signifikan pada pukul 12:17-12:26 WIB. Hari ke-2 pengujian kelembaban berkisar antara 35,2%-51,2%. Kelembaban mulai mengalami penurunan secara signifikan pada pukul 12:17-12:44 WIB. Hari ke-3 kelembaban berkisar antara 54%-64,6%. Kelembaban terendah bernilai 54%, sedangkan kelembaban tertinggi bernilai 64,6%. Kelembaban menurun signifikan pukul 11:50-11:59 WIB. Hari ke-4 kelembaban berkisar antara 59,3%-66,4%. Kelembaban mengalami penurunan pukul 11:50-12:44 WIB. Penurunan signifikan pada pukul 12:26-12:35 WIB. Pada hari ke-5, pengujian kelembaban berkisar antara 45,2%-51,1%. Kelembaban menurun pada pukul 11:50-12:26 WIB, kemudian nilai kelembaban pmeningkat pukul 12:26-12:44 WIB.

c. Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Malam Hari



Gambar 4.8 Grafik Pengujian Kelembaban Kandang Ayam Pada Malam Hari

Gambar 4.8, pengujian kelembaban pada hari ke-1 berkisar antara 64,4%-69,5%. Nilai kelembaban menurun signifikan pukul 17:55-18:04 WIB, kemudian nilai kelembaban meningkat pukul 18:13-18:31 WIB. Hari ke-2 nilai kelembaban berkisar antara 51,2%-57,03%. Penurunan kelembaban signifikan pukul

17:55-18:04 WIB. Pada hari ke-3 kelembaban berkisar antara 51,1%-58,2%. Nilai kelembaban mengalami penurunan signifikan pukul 17:55-18:04 WIB. Nilai kelembaban sempat mengalami peningkatan pada pukul 18:13-18:22 WIB. Hari ke-4 kelembaban berkisar antara 58,1%-69,6%. Nilai kelembaban mengalami penurunan pukul 17:55-18:40 WIB. Kelembaban menurun signifikan pukul 17:55-18:04 WIB, kemudian nilai kelembaban meningkat pukul 18:40-18:49 WIB. Hari ke-5 pengujian kelembaban berkisar antara 56,03%-58,1%. Kelembaban menurun pukul 17:55-18:13 WIB, kemudian mengalami peningkatan pukul 18:13-18:49 WIB.

Peningkatan dan penurunan suhu dan kelembaban kandang dipengaruhi oleh perubahan cuaca, dan lingkungan di sekitar kandang ayam. Hasil pengujian sensor suhu, dan kelembaban dapat dikatakan bahwa sensor suhu dan kelembaban DHT22 bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

3. Hasil Uji Intensitas Cahaya

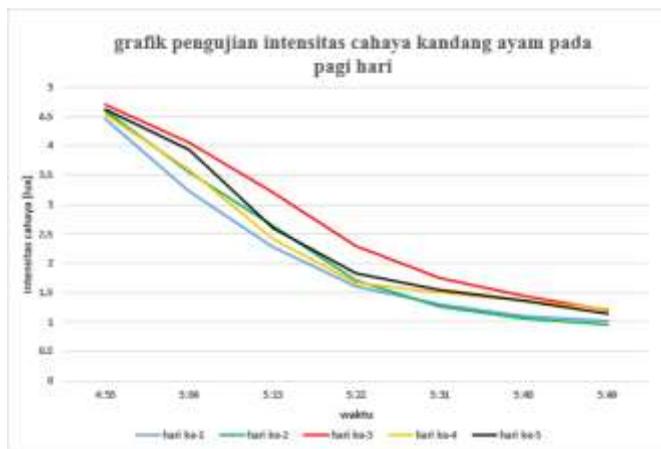
Tabel 4.3 Hasil Monitoring Intensitas Cahaya Pada Kandang Ayam

| Waktu | Intensitas Cahaya (Lux) | | | | |
|-------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Hari ke-1 | Hari ke-2 | Hari ke-3 | Hari ke-4 | Hari ke-5 |
| 04:55 | 4,47 | 4,6 | 4,7 | 4,54 | 4,62 |
| 05:04 | 3,23 | 3,55 | 4,05 | 3,6 | 3,94 |
| 05:13 | 2,28 | 2,65 | 3,2 | 2,42 | 2,6 |
| 05:22 | 1,6 | 1,71 | 2,3 | 1,66 | 1,83 |
| 05:31 | 1,31 | 1,27 | 1,75 | 1,51 | 1,54 |
| 05:40 | 1,11 | 1,07 | 1,45 | 1,36 | 1,36 |
| 05:49 | 1,03 | 0,95 | 1,2 | 1,22 | 1,14 |
| 11:50 | 0,37 | 0,3 | 0,29 | 0,42 | 0,37 |
| 11:59 | 0,31 | 0,38 | 0,33 | 0,39 | 0,28 |
| 12:08 | 0,32 | 0,38 | 0,28 | 0,39 | 0,23 |
| 12:17 | 0,23 | 0,27 | 0,28 | 0,39 | 0,26 |
| 12:26 | 0,24 | 0,19 | 0,27 | 0,39 | 0,27 |
| 12:35 | 0,35 | 0,17 | 0,25 | 0,39 | 0,32 |

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|
| 12:44 | 0,39 | 0,17 | 0,23 | 0,38 | 0,25 |
| 17:55 | 4,75 | 4,6 | 4,6 | 4,7 | 4,67 |
| 18:04 | 4,66 | 4,67 | 4,82 | 4,74 | 4,7 |
| 18:13 | 4,67 | 4,68 | 4,73 | 4,75 | 4,69 |
| 18:22 | 4,69 | 4,69 | 4,74 | 4,76 | 4,7 |
| 18:31 | 4,7 | 4,69 | 4,73 | 4,76 | 4,69 |
| 18:40 | 4,68 | 4,71 | 4,73 | 4,75 | 4,7 |
| 18:49 | 4,68 | 4,71 | 4,74 | 4,75 | 4,69 |

Hasil pengujian intensitas cahaya akan disajikan dalam beberapa grafik berikut:

a. Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Pagi Hari

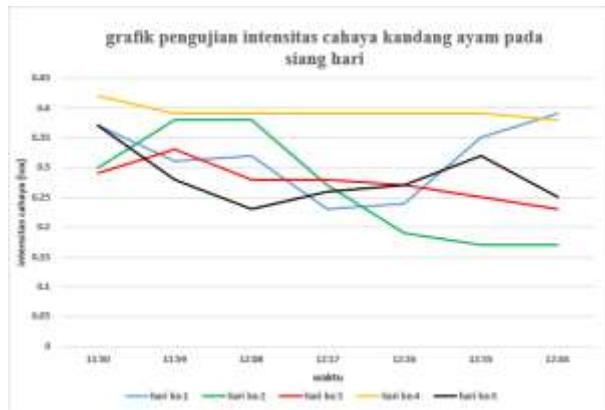


Gambar 4.9 Grafik Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Pagi Hari

Gambar 4.9, pengujian intensitas cahaya kandang ayam pada pagi hari, hari ke-1 intensitas cahaya berkisar antara 1,03 Lux-4,47 Lux. Nilai intensitas cahaya semakin menurun, penurunan secara signifikan terjadi pukul 04:55-05:04 WIB. Hari ke-2 hasil pengujian

intensitas cahaya kandang ayam berkisar antara 0,95 Lux- 4,6 Lux. Intensitas cahaya terendah bernilai 0,95 Lux, sedangkan intensitas cahaya tertinggi bernilai 4,6 Lux, penurunan secara signifikan bernilai 1,05 Lux terjadi pukul 04:55-05:04 WIB. Hari ke-3 pengujian intensitas cahaya berkisar antara 1,2 Lux-4,7 Lux. Intensitas cahaya kandang ayam mengalami penurunan, tetapi penurunan tersebut tidak terlalu signifikan. Hari ke-4 pengujian intensitas cahaya berkisar antara 1,22 Lux-4,54 Lux. Penurunan intensitas cahaya secara signifikan pukul 05:04-05:13 WIB. Hari ke-5, intensitas cahaya berkisar antara 1,14 Lux-4,62 Lux. Penurunan intensitas cahaya secara signifikan terjadi pukul 05:44-05:13 WIB.

b. Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Siang Hari

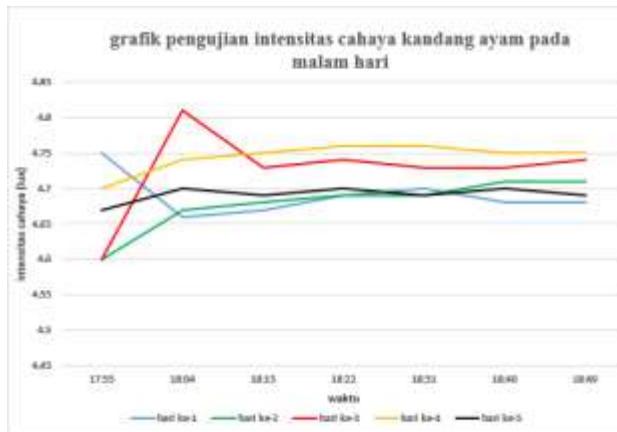


Gambar 4.10 Grafik Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Siang Hari

Dilihat dari gambar 4.10, hari ke-1 pengujian intensitas cahaya berkisar antara 0,23 Lux-0,39 Lux. Penurunan intensitas cahaya signifikan terjadi dua kali yaitu pukul 11:50-11:59 WIB, dan pukul 12:08-12:17 WIB, selain itu terjadi peningkatan intensitas cahaya pukul 12:26-12:35 WIB. Hari ke-2 intensitas cahaya berkisar antara 0,17 Lux-0,38 Lux. Pengujian intensitas cahaya mengalami penurunan pada pukul 12:08-12:17 WIB, selain itu

intensitas cahaya bernilai tetap pada pukul 11:53-12:08 WIB dan 12:35-12:44 WIB. Hari ke-3 pengujian berkisar antara 0,23 Lux-0,33 Lux. Peningkatan intensitas cahaya terjadi pukul 11:50-11:29 WIB, kemudian mengalami penurunan secara signifikan pukul 11:59-12:08 WIB. Pengujian hari ke-4 berkisar antara 0,38 Lux-0,42 Lux. Pengujian intensitas cahaya mengalami penurunan, selain itu juga intensitas cahaya bernilai tetap pada pukul 11:59- 12:35 WIB. Hari ke-5 pengujian intensitas cahaya kandang ayam berkisar antara 0,23 Lux-0,37 Lux. Intensitas cahaya mengalami penurunan pukul 11:50-12:26 WIB, kemudian mengalami peningkatan pukul 12:26-12:35 WIB.

c. Pengujian Sintensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Malam Hari



Gambar 4.11 Grafik Pengujian Intensitas Cahaya Kandang Ayam Pada Malam Hari

Gambar 4.11, pengujian intensitas cahaya pada hari ke-1 berkisar antara 4,66 Lux-4,75 Lux. Penurunan intensitas cahaya terjadi pukul 17:55-18:13 WIB, kemudian intensitas cahaya kandang meningkat pukul 18:13-18:22 WIB. Nilai intensitas cahaya tetap pada pukul 18:40-18:49 WIB. Hari ke-2 pengujian, intensitaas kandang ayam berkisar antara

4,6 Lux-4,71 Lux, intensitas cahaya meningkat pukul 17:55-18:22 WIB, dan pukul 18:31-18:40 WIB. Pengujian intensitas cahaya bernilai sama pada pukul 18:22-18:31 WIB dan 18:40-18:49 WIB. Hari ke-3 intensitas cahaya berkisar antara 4,6 Lux-4,81 Lux. Intensitas cahaya meningkat signifikan pukul 17:55-18:04 WIB, kemudian bernilai stabil pukul 18:31-18:40 WIB. Hari ke-4 pengujian intensitas cahaya berkisar antara 4,7 Lux-4,76 Lux. Intensitas cahaya meningkat pukul 17:55-18:22 WIB, kemudian menurun pada pukul 18:31-18:40 WIB, intensitas cahaya bernilai stabil pukul 18:22-18:31 WIB dan 18:40- 18:49 WIB. Hari ke-5 berkisar antara 4,67 Lux-4,7 Lux, intensitas cahaya meningkat signifikan pukul 17:55-18:04 WIB.

Penurunan dan kenaikan intensitas cahaya dipengaruhi oleh intensitas cahaya di lingkungan sekitar kandang ayam. Hasil pengujian sensor intensitas cahaya, dapat dikatakan bahwa sensor intensitas cahaya LDR bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi.

4. Hasil Uji Otomasi

Pengujian otomasi pada kandang ayam bertujuan untuk mengetahui respon relay dan aplikasi *blynk* dari perintah yang berasal dari Arduino. Pengujian dilakukan selama 5 hari dengan memvariasi 3 waktu, dan setiap waktu dilakukan pengambilan data selama 1 jam. Pada alat ini digunakan 3 aktuator, yaitu 1 *exhaust fan*, 2 lampu (lampu 1 terhubung dengan sensor DHT22, lampu 2 terhubung dengan sensor LDR). *Exhaust fan* berada pada sisi kanan kandang ayam, 2 lampu berada di dalam kandang ayam. Aktuator akan berjalan sesuai dengan perintah dari Arduino. *Exhaust fan* akan ON (nyala) apabila suhu lebih dari set point yaitu 30°C, lampu 1 yang terhubung dengan sensor DHT22 akan ON (nyala) apabila suhu kurang dari 30°C dan *exhaust fan* otomatis OFF (mati). Lampu 2 akan ON apabila intensitas cahaya bernilai kurang dari 4 Lux, dan akan OFF apabila lebih

dari 4 Lux. Pada aplikasi *Blynk* akan tertulis *high* apabila lampu 1 ON, dan tertulis *low* apabila lampu 1 OFF, sedangkan untuk lampu 2, apabila ON maka *blynk* tertulis *high*, dan apabila OFF, *blynk* akan tertulis *low*. Berikut disajikan pengujian otomasi :

Tabel 4.4 Hasil Otomasi Aktuator

| Alat | | | Aktuator | | | BLYNK | |
|-----------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| t (°C) | H (huma dity) | Inteni st as caha ya | Exha u st fa n | La mp u 1 | La m p u 2 | La m pu 1 | La m pu 2 |
| 36,5 | 51,1 % | 0,37 Lux | O n | Off | O n | Low | High |
| 36,4 | 50,8 % | 0,28 Lux | O n | Off | O n | Low | High |
| 37,6 | 48,8 % | 0,23 Lux | O n | Off | O n | Low | High |
| 38,5 | 45,8 % | 0,26 Lux | O n | Off | O n | Low | High |
| 38,1 | 45,2 % | 0,27 Lux | O n | Off | O n | Low | High |
| 37,3 | 47,9 % | 0,32 Lux | O n | Off | O n | Low | High |
| 37,3 | 47,5 % | 0,25 Lux | O n | Off | O n | Low | High |

Berdasarkan tabel 4.4, hasil pengujian aktuator *exhaust fan* ON apabila suhu kandang bernilai lebih dari 30°C dan akan OFF apabila suhu kurang dari 30°C, lampu 1 akan ON apabila suhu bernilai kurang dari 30°C dan akan OFF apabila lebih dari 30°C, sedangkan lampu 2 ON apabila intensitas cahaya kurang dari 4 Lux, dan akan OFF apabila intensitas cahaya lebih dari 4 Lux. Sedangkan pada aplikasi *blynk* apabila lampu 1 OFF maka, *blynk* akan tertulis *low*, apabila ON maka tertulis *high*, begitu juga dengan lampu 2 apabila ON maka *blynk* akan tertulis *high*, dan apabila OFF tertulis *low*. Hasil pengujian tersebut sudah sesuai dengan perintah yang dikirim dari Arduino.

Pada aplikasi blynk terdapat 2 tombol. Tombol pertama adalah lampu 1, dan tombol kedua adalah lampu 2. Apabila suhu yang terdeteksi pada aplikasi blynk kurang dari 30°C , maka user bisa menekan tombol ON pada lampu 2 di aplikasi blynk, maka lampu 1 akan nyala dan apabila suhu lebih dari 30°C maka user bisa menekan tombol tersebut agar tombol berubah menjadi OFF dan lampu akan mati. Sedangkan apabila intensitas cahaya yang terdeteksi pada aplikasi blynk kurang dari 4 Lux, maka user bisa menekan tombol ON pada lampu 2, maka lampu akan nyala kemudian apabila intensitas cahaya sudah bernilai lebih dari 4 Lux, user bisa mematikan lampu dengan menekan kembali tombol lampu 2 agar berubah menjadi OFF.

D. Hasil Kinerja Alat Monitoring

Untuk mengetahui kinerja dari alat monitoring kandang ayam ini maka dilakukan pengambilan data dengan memvariasi parameternya. Berikut disajikan tabel hasil uji kinerja alat monitoring.

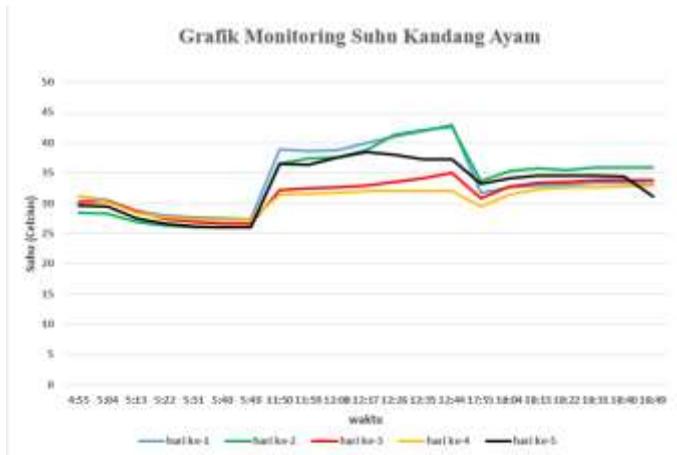
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kinerja Alat

| waktu | Suhu (°C) | Humadity (%) | Intensitas cahaya (Lux) |
|-------|-----------|--------------|-------------------------|
| 12:59 | 29,2 | 85,6 | 4,2 |
| 13:08 | 29,3 | 83,4 | 4,2 |
| 13:17 | 29,4 | 83,6 | 3,9 |
| 13:26 | 29,5 | 82,3 | 3,8 |
| 13:35 | 29,6 | 82 | 3,5 |
| 13:44 | 30,7 | 77,3 | 3,4 |
| 13:53 | 32,2 | 71,5 | 3,7 |
| 14:02 | 37 | 58,3 | 4,1 |
| 14:11 | 36,5 | 61,4 | 4,3 |
| 14:20 | 34,9 | 68,4 | 4,4 |
| 14:29 | 31,2 | 81,8 | 4,3 |
| 14:38 | 29,7 | 83,4 | 4,1 |
| 14:47 | 29,7 | 84,6 | 3,9 |
| 12:59 | 29,4 | 85,3 | 3,9 |

Tabel 4.6 menjelaskan tentang hasil pengujian kinerja dari alat monitoring. Suhu kandang didinginkan dengan bantuan kipas, hingga suhu bernilai 28°C kemudian lampu 1 nyala untuk memanaskan kandang. Suhu perlahan naik walaupun tidak terlalu signifikan. Untuk kelembaban bernilai 85,6% kemudian kelembaban menurun hingga bernilai 58,3%. Untuk intensitas cahaya bernilai 4,2 Lux kemudian menurun. Kandang dipanaskan dengan menambahkan lampu hingga suhu bernilai 37°C. Kemudian *exhaust fan* nyala untuk mendinginkan suhu. Suhu menurun hingga bernilai 29,4°C. Pada suhu 37°C nilai intensitas cahaya juga mengalami kenaikan. Untuk kelembaban saat suhu dalam keadaan tinggi kelembaban mengalami kenaikan.

E. Hasil Monitoring Kandang Ayam

1. Hasil Monitoring Suhu Kandang Ayam



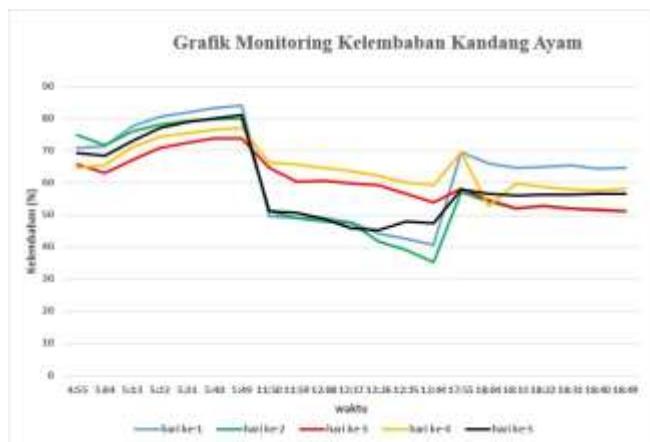
Gambar 4.12 Grafik Monitoring Suhu Kandang
Ayam

Gambar 4.12 sumbu x adalah waktu pengambilan data dan sumbu y adalah nilai suhu di dalam kandang ayam. Suhu di dalam kandang ayam setelah melakukan monitoring berkisar antara 26,03°C-43°C. Nilai set point suhu diatur sebesar 30°C. (Setiawan dan Sujana, 2009)

menyatakan ayam pada saat periode *brooding* berumur 14 hari akan menghasilkan performa ayam broiler yang baik apabila suhu dalam kandang berkisar antara 30-32°C. Oleh sebab itu set point diatur pada suhu 30°C. Apabila suhu di dalam kandang ayam lebih dari 30°C maka *exhaust fan* akan ON (nyala) yang bertujuan untuk menstabilkan suhu di dalam kandang ayam. *Exhaust fan* ini berfungsi untuk menghembuskan udara panas keluar dari dalam kandang ayam dan menggantikan dengan udara yang ada disekitar kandang ayam, *exhaust fan* akan tetap nyala hingga suhu di dalam kandang ayam menurun hingga kurang dari 30°C, kemudian *exhaust fan* akan OFF (mati). Lampu 1 akan ON apabila suhu di dalam kandang ayam bernilai kurang dari 30°C, lampu 1 ini bertujuan untuk meningkatkan suhu di dalam kandang ayam hingga suhu sesuai dengan set point, dan lampu 1 akan tetap menyala hingga suhu di dalam kandang 30°C, dan lampu 1 akan mati apabila suhu lebih dari 30°C. Menurut penelitian Setiawan dan Sujana Idan E, menyatakan bahwa suhu kandang ayam pada saat periode *brooding* akan menghasilkan performa ayam broiler yang

baik. Periode *brooding* adalah ayam berumur 14 hari, dengan pengaturan suhu berkisar antara 30-32°C. Dari hasil monitoring didapatkan suhu di dalam kandang ayam rata-rata 32,62°C, dari rata-rata suhu tersebut dapat dikatakan bahwa suhu di dalam kandang ayam masih berkisar pada suhu yang dianjurkan.

2. Hasil Monitoring Kelembaban Kandang Ayam



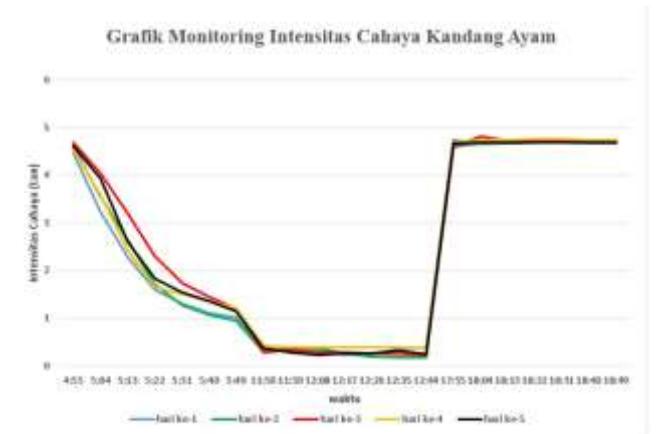
Gambar 4.13 Grafik Monitoring Kelembaban Kandang Ayam

Gambar 4.13 hasil setelah melakukan monitoring kelembaban di dalam kandang ayam berkisar antara 35,2%-

84,1%. Nilai set point kelembaban adalah 60%, (Rani, dkk, 2016) kelembaban kandang ayam pada periode *brooding* (14 hari) berkisar antara 60%-80%, maka dari itu nilai set point untuk kelembaban diatur 60%.

Menurut jurnal yang ditulis oleh Rani Fatmaningsih dkk, menyatakan bahwa kelembaban kandang ayam broiler pada periode *brooding* berkisar antara 60%-80%. Hasil monitoring yang telah dilakukan selama 5 hari, rata-rata kelembaban di dalam kandang ayam bernilai 61,6%. Dari hasil rata-rata kelembaban tersebut maka dapat dikatakan bahwa kandang ayam sudah ideal untuk peternakan ayam broiler periode *brooding*.

3. Hasil Monitoring Intensitas Cahaya Kandang Ayam



Gambar 4.14 Grafik Monitoring Intensitas Cahaya Kandang Ayam

Gambar 4.14 hasil dari melakukan monitoring intensitas cahaya di dalam kandang ayam, nilai intensitas kandang ayam berkisar antara 0,17 Lux-4,81 Lux. Dari grafik terlihat nilai intensitas cahaya meningkat secara signifikan dikarenakan perubahan waktu antara siang dan malam yaitu pukul 12:44 WIB dan pukul 17:55 WIB. Nilai set point intensitas cahaya adalah 4 Lux. (Johan, 2009) Hasil penelitian yang dilaporkan Charles menyatakan

bahwa intensitas cahaya dalam kandang dibawah 4 lux baik untuk peningkatan berat badan ayam pedaging. (Lewis & Morris, 1998) Intensitas cahaya dapat mempengaruhi aktivitas fisik ayam pedaging. Peningkatan aktivitas fisik ini dapat menstimulasi perkembangan tulang dengan demikian dapat meningkatkan kesehatan kaki ayam. Oleh sebab itu, nilai set point intensitas cahaya dibuat 4 lux. Apabila intensitas cahaya di dalam kandang kurang dari 4 lux, maka lampu 2 akan ON (menyala), dan pada aplikasi *blynk* akan tertulis *high*, sedangkan apabila intensitas cahaya lebih dari 4 lux, maka lampu 2 akan OFF (mati) dan pada aplikasi *blynk* akan tertulis *low*. Menurut penelitian yang ditulis oleh Charles, intensitas cahaya pada kandang ayam broiler bernilai kurang dari 4 lux untuk meningkatkan berat ayam broiler. Hasil monitoring intensitas selama 5 hari didapatkan rata-rata nilai intensitas cahaya sebesar 2,48 lux. Nilai tersebut menunjukkan bahwa intensitas di dalam kandang ayam sudah ideal apabila digunakan untuk peternakan ayam broiler.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat yang telah dibuat mempunyai tiga bagian yaitu inputan (masukan), pemrosesan data, dan output. Masukan ditentukan oleh hasil deteksi sensor (DHT22, LDR), pemrosesan data ditentukan oleh mikrokontroler NodeMCU, sedangkan outputnya berupa aktuator yang dapat bekerja berdasarkan masukan dari sensor dan menampilkan hasil deteksi sensor pada LCD dan aplikasi *blynk*. Pada LCD menampilkan hasil deteksi sensor dengan parameter yang ditampilkan berupa nilai suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya, sedangkan pada aplikasi *blynk* akan menampilkan status aktuator. Prinsip kerja alat monitoring ini dilakukan dengan cara mikrokontroler NodeMCU memproses dan mengirim data hasil

deteksi sensor ke database *firebase*. Database *firebase* ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan hasil deteksi sensor dan sebagai penghubung antara aplikasi *blynk* dengan *hardware*. Hasil deteksi tertampil pada LCD dan pada aplikasi *blynk* akan menampilkan status aktuator.

2. Rancang bangun alat yang telah dibuat dapat digunakan untuk melakukan monitoring dengan baik dengan mengatur set point pada parameter yang diukur. Nilai set point suhu diatur 30°C, kelembaban diatur 60%, dan intensitas cahaya diatur 4 Lux. Penentuan nilai set point ini didasarkan pada syarat ideal kandang ayam broiler. Hasil monitoring menunjukkan bahwa suhu rata-rata saat melakukan penelitian sebesar 32,62°C. Hasil monitoring kelembaban sebesar 61,6% dan hasil monitoring didapatkan intensitas cahaya sebesar 2,48 Lux. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kandang ayam broiler sudah

sesuai dengan syarat ideal kandang ayam broiler.

3. Kinerja alat ini adalah dengan memvariasi parameternya, saat suhu kandang didinginkan dengan bantuan kipas hingga suhunya bernilai 28°C kemudian lampu 1 nyala untuk memanaskan dan menaikkan suhu kandang hingga 32,6°C. Suhu naik secara perlahan. Kemudian saat suhu dibuat tinggi dengan bantuan lampu suhu bernilai 37°C, kemudian *exhaust fan* akan nyala untuk mendinginkan suhu kandang, suhu kandang menurun hingga bernilai 29,4°C.

B. Saran

Pengembangan lebih lanjut dari penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Monitoring alat dilakukan dalam waktu yang lebih lama sehingga dapat diketahui parameter yang diukur pada kandang ayam lebih spesifik.
2. Perlu memperbaiki penelitian selanjutnya harus memperhatikan independensi parameter yang terlibat.

3. Ada kekeliruan dalam kode program pada sensor LDR, maka perlu diperbaiki untuk penelitian selanjutnya.
4. Peneliti lain agar tidak sekedar *copy paste* kode program, tetapi harus disesuaikan dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriantantri, E., & Irawan, J. D. (n.d.). *Implementasi IoT Pada Remote Monitoring dan Controlling Green House*, Jurnal MNMONIC. Vol 01 Nomor 01.
- Arafat. 2016. *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IOT) Dengan ESP8266*. Technologia. Vol 07 Tahun 2016.
- Arsini & Alwiyah, A. 2014. *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I*. IAIN Walisongo Semarang: Laboratorium Fisika Dasar. Hlm.xii-xviii.
- Buchori, Luqman.2011. *Perpindahan Panas*. Semarang : UNDIP
- Blynk, 2017. Blynk. [Online] Tersedia di: <https://www.blynk.cc/>.
The Blynkwebsite. 2018 [Online]. Available:
<http://docs.blynk.cc/>.
- Charles, R. G., F. E. Robinson, R. T. Hardin, M. W. Yu, J. Feddes and H. L. Classen, 1992. *Growth, body composition, and plasma androgen concentration of male broiler-chickens subjected to different regimens of photoperiod and light intensity*. Polt. Sci.
- Depari, G. 1992. *Teknik Dasar Elektronika*. Jakarta: CV. Sinar Baru.
- Djuandi, Feri. 2011. *Pengenalan Arduino*. Jakarta: PT Elexmedia Komputindo.

- Fatmaningsih, Rani, dkk. 2016. *Performa Ayam Pedaging Pada Sistem Brooding Konvensional Dan Thermos*. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Vol 04 Nomor 03 Tahun 2016.
- Fazriati, Yeni. 2018. *Simulasi Sistem Irigasi Otomasi pada Tanaman Padi Menggunakan Modul Mikrokontroler Arduino dan Modul GPS*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Fuad, Muh Mansyur. 2012. *Rancangan Bangun Sistem Kontrol otomatis Pengatur Suhu dn Kelembapan Kandang Ayam Broiler Menggunakan Arduino*. Jurnal Prodi Informatika. Tahun 2012.
- Hariyanto. 2020. *Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Kelembaban Udara dan Tanah Untuk Greenhouse Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Skripsi. UIN Walisongo Semarang. Semarang
- Hazami, S., Hardienata, S., & Suriansyah, M. I (2015). *Model Pengatur Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Dan Sensor DHT11*.
- Kafafi, Rizki Fahmin. 2018. *Rancang Bangun Monitoring dan Kelembaban Kandang Guna Mempermudah Kinerja Peternakan Berbasis Arduino*. Skripsi. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.

- Kaur, N, R. Mahajan, D. Bagai. 2016. *Air Quality Monitoring System Based On Arduino Microcontroller*. IJIRSET. Vol 05 Tahun 2016.
- Kreith, Frank. 1991. *Prinsip-Prinsip Perpindahan Edisi Ketiga*. Jakarta : Erlangga.
- Kumar, Sujeet Yadav, dkk. 2013. *Effect of Stocking Density and Light Intensity on Feed Efficiency of Caged Broilers*. Jurnal Deptt. of Sundaresan School of Animal Husbandry and Dairying. Vol 05 Nomor 04 Tahun 2013.
- Kumar, Suresh, dkk. 2017. *Heart Rate Monitoring System Using IOT*. Jurnal Scientific Research & Development. Vol 05 Nomor 02 Tahun 2017.
- Lagiyono. 2012. *Pengaruh Udara Masuk Terhadap Suhu Air Conditioner (AC) Kapasitas 1 PK Pada Ruang Instalasi Uji*. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Lewis, P. D. and T. R. Morris, 1998. *Response of domestic poultry to various light sources*. World's Poult. Sci. J., 54:72-75.
- Madakam, Sorayya. 2015. *Internet of Things: Smart Things*. Jurnal Future Computer and Communication. Vol 04 Nomor 04 2015.
- Masinambow, V, dkk. 2014. *Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. Vol 03 Nomor 01 Tahun 2014.

- Michael, Choresy, G, dkk. 2019. *Perancangan Sistem Kendali Kendaraan Bermotor Jarak Jauh Menggunakan NodeMCU ESP8266*. Jurnal Teknologi Informasi. Vol 09 Nomor 01 Tahun 2019.
- Nasrullah, E., 2012, *Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*, ELECTRICIAN.
- Newberry, R., J. R. Hunt and E. E. Gardiner, 1985. *Efect of alternating lights and strain on roaster chicken performance and mortality due to sudden deth syndrome*. Can. J. Anim. Sci.
- Pasha, Sharmad. 2016. *Thingspeak Based Sensing and Monitoring System for IoT with Matlab Analysis*. Jurnal Technology and Research (IJNTR). Vol 02 Noor 06 Tahun 2016.
- Putra, C. G., Maulana, R., & Fitriyah, H. 2018. *Otomasi Kandang Dalam Rangka Meminimalisir Heat stress Pada Ayam Broiler Dengan Metode Naive Bayes*.
- Putra, Ade Pratama. 2020. *Pengaruh Jarak Pengukuran Intensitas Cahaya Terhadap Sumber AC Dengan Beban 310 Watt*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Putra S, M. Kelana 2007. *Rancangan Bangunan Dan Analisa Perpindahan Panas Pada Ketel Uap Bertenaga Listrik*. Medan. USU.

- Rebiyanto, Prasetyo Diyan, dan Ahmad Rofii. 2016. *Rancang Bangun Sistem Control Dan Monitoring Kelembaban Dan Temperature Ruangan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things*. Jurnal Teknik Elektro. Vol 02 Nomor 02 Tahun 2016.
- Roslidar, dkk. 2016. *Perancangan Robot Light Follower untuk Kursi Otomatis dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 328P*. Jurnal Rekayasa Elekrika. Vol 13 Nomor 02 Tahun 2016.
- Sebayang, R. K., Zebua, O., & Soedjarwanto, N. 2017. *Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler*.
- Setianto, Johan. 2009. *Program Pencahayaan untuk Ayam Pedaging*. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. Vol 03 Nomor 01 Tahun 2009.
- Setiawan I, & E. Sujana. 2009. *Bobot akhir, Presentasi Karkas dan Lemak Abdominal Ayam Broiler yang Dipanen Pada Umur Yang Berbeda*. Seminar Nasional Fakultas Peternakan. UNPAD.
- Shaifudin, Sofyan, dkk. 2016. *Pemantauan Ruang Inkubator Penetas Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetri Menggunakan Arduino Uno R3*. Jurnal Teknik Elektro. Vol 05 Nomor 01 Tahun 2016.

- Shaker, Mahmoud, & Ala'a Imran. 2013. *Greenhouse Micro Climate Monitoring Based On WSN with Smart Irrigation Technique*. Jurnal Engineering and Technology. Vol 07 Nomor 12 Tahun 2013.
- Sidqi, Rafi, dkk. 2018. *Arduino Based Weather Monitoring Telemetry System Using NRF24L01+*. Jurnal Department of Electrical Engineering. Vol 01 Nomor 01 Tahun 2018.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Syukur, M. Budiawan H. 2017. *Sistem Pengendali Beban Arus Listrik Berbasis Arduino*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Tiffani, Aulia, dkk. 2017. *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet Of Things (IOT)*. Jurnal Sistem Komputer. Vol 01 Nomor 01 Tahun 2017.
- Wiji, Eko, dkk. 2017. *Prototipe Sistem Kendali Pengaturan Suhu dan Kelembaban Kadang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler Atmega 328*. Jurnal Ilmu Komputer. Vol 02 Nomor 02 Tahun 2017

LAMPIRAN- LAMPIRAN

Lampiran 1 : Listing Pengujian Sistem

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <DHT.h>
#define dataPin D5 // Pin sensor DHT22

#define DHTTYPE DHT22

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,4);

char auth[] = "PYF18PUec2jOS37s2bXv0Y_c5WNeJDv9"; // kode otomatis
dari aplikasi blynk
char ssid[] = "Andromax-M3Z-F391"; // username wifi
char pass[] = "yuimaelek"; // password wifi

DHT dht(dataPin, DHTTYPE);
BlynkTimer timer;

int LDR;
int LDRPin = A0; // Pin sensor LDR

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin(2,0);
  lcd.begin(16,4);
  pinMode(D0,OUTPUT); //Kipas
  pinMode(D1,OUTPUT); //Lampu 1
  pinMode(D2,OUTPUT); //Lampu 2
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  dht.begin();
```

```
}
```

```
void loop(){  
  //int readData = DHT.read22(dataPin);  
  float a = dht.readTemperature (); //Lamp 1 dan Kipas  
  float t = a-0,85;  
  float b = dht.readHumidity();  
  float h = b+4.34;  
  LDR = analogRead(LDRPin); //Lamp 2  
  float c = LDR * (5.0 / 1023.0);  
  float voltage= -38862*c(^3)+91923*c(^2)-71782*c+18913;  
  
  if (t >= 30){  
    digitalWrite(D0,HIGH);  
  } else {  
    digitalWrite(D0,LOW);  
  }  
  
  if (t <= 30){  
    digitalWrite(D1,HIGH);  
  } else {  
    digitalWrite(D1,LOW);  
  }  
  
  if (voltage <= 4.0){  
    digitalWrite(D2,HIGH);  
  } else {  
    digitalWrite(D2,LOW);  
  }  
}
```

```
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0); //Baris ke-1
lcd.print("-MONITOR KANYAM-");
lcd.setCursor(0,1); //Baris ke-2
lcd.print("Temp = *C");
lcd.setCursor(8,1);
lcd.print(t);
lcd.setCursor(-4,2); //Baris ke-3
lcd.print("Hum = %");
lcd.setCursor(4,2);
lcd.print(h);
lcd.setCursor(-4,3); //Baris ke-4
lcd.print("Int Cah= lux");
lcd.setCursor(4,3);
lcd.print(voltage);
Blynk.virtualWrite(V0, t);
Blynk.virtualWrite(V1, h);

delay(100);
Blynk.run();
```

Lampiran 2 : Perhitungan Ralat sensor

1. DHT22

a. Suhu

Tabel 1. Ralat dan Error Pengukuran Suhu

| Suhu (T)°C | | Suhu (Ti) | Deviasi (δTi) | Kuadrat deviasi (δTi) ² |
|------------|---------|-----------|---------------|------------------------------------|
| Analog | Digital | | | |
| 31 | 30 | -1 | -0,15 | 0,0225 |
| 31,2 | 30,4 | -0,8 | 0,05 | 0,0025 |
| 31,2 | 30,3 | -0,9 | -0,05 | 0,0025 |
| 31,1 | 30,1 | -1 | -0,15 | 0,0225 |
| 31 | 30 | -1 | -0,15 | 0,0225 |
| 31,1 | 30,1 | -1 | -0,15 | 0,0225 |
| 31,1 | 30,1 | -1 | -0,15 | 0,0225 |
| 31,2 | 30,1 | -1,1 | -0,25 | 0,0625 |
| Jumlah | | -6,8 | | 0,1 |

1) Nilai besaran yang diamati

$$\bar{T} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k T_i$$

$$\bar{T} = \frac{1}{8} \times 6,8 = -0,85^{\circ}\text{C}$$

2) Standar deviasi

$$s_{\bar{T}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k xi(\delta x_i)^2}{k(k-1)}}$$

$$s_{\bar{T}} = \sqrt{\frac{0,1}{8(8-1)}} = 0,0018^{\circ}\text{C}$$

3) Nilai besaran terbaik yang teramati

$$T = \bar{T} \pm s_{\bar{T}}$$

$$T = (-0,85 \pm 0,0018)^{\circ}\text{C}$$

4) Ketelitian

$$= 100\% - \left(\frac{s_{\bar{x}}}{\bar{x}}\right) \cdot 100\%$$

$$= 100\% - \left(\frac{0,0018}{-0,85}\right) \cdot 100\%$$

$$= 99,8\%$$

b. Kelembaban

Tabel 2. Ralat dan Error Pengukuran Kelembaban

| Kelembaban(H)% | | H(%) | Deviasi (δH_i) | Kuadrat deviasi (δH_i) ² |
|----------------|---------|-------|-----------------------------|---|
| Analog | Digital | | | |
| 80,3 | 75 | -5,3 | -1 | 1 |
| 79,7 | 75 | -4,7 | -0,4 | 0,16 |
| 80 | 75 | -5 | -0,7 | 0,49 |
| 80,1 | 76 | -4,1 | 0,2 | 0,04 |
| 79,7 | 76 | -3,7 | 0,6 | 0,36 |
| 80,2 | 76 | -4,2 | 0,1 | 0,01 |
| 80,2 | 76 | -4,2 | 0,1 | 0,01 |
| 79,5 | 76 | -3,5 | 0,8 | 0,64 |
| Jumlah | | -34,7 | | 2,71 |

1) Nilai besaran yang diamati

$$\bar{H} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k H_i$$

$$\bar{H} = \frac{1}{8} \times 34,7 = -4,3\%$$

2) Standar deviasi

$$s_{\bar{H}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k H_i (\delta H_i)^2}{k(k-1)}}$$

$$s_{\bar{H}} = \sqrt{\frac{2,71}{8(8-1)}} = 0,22\%$$

3) Nilai besaran terbaik yang teramati

$$H = \bar{H} \pm s_{\bar{H}}$$

$$H = (4,3 \pm 0,22)\%$$

4) Ketelitian

$$= 100\% - \left(\frac{s_{\bar{H}}}{\bar{H}}\right) \cdot 100\%$$

$$= 100\% - \left(\frac{0,22}{4,3}\right) \times 100\%$$

$$= 94,9\%$$

c. Intensitas Cahaya

Tabel 3. Ralat dan Error Pengukuran Intensitas Cahaya

| Intensitas Cahaya | | IC(lux) | Deviasi (δIC_i) | Kuadrat deviasi (δIC_i) ² |
|-------------------|---------|---------|---------------------------|--|
| Analog | Digital | | | |
| 1 | 184 | 183 | -310,103 | 96163,871 |
| 0,78 | 349 | 348,22 | -144,883 | 20991,084 |
| 0,86 | 493 | 492,14 | -0,963 | 0,927369 |
| 0,62 | 512 | 511,38 | 18,277 | 334,049 |
| 0,57 | 680 | 679,43 | 186,327 | 34717,751 |
| 0,55 | 748 | 744,45 | 251,347 | 63175,314 |
| Jumlah | | 2958,62 | | 215382,9964 |

1) Nilai besaran yang diamati

$$\overline{IC} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k IC_i$$

$$\overline{IC} = \frac{1}{6} \times 2958,62 = 493,103 \text{ lux}$$

2) Standar deviasi

$$s_{\overline{IC}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k IC_i(\delta IC_i)^2}{k(k-1)}}$$

$$s_{\overline{IC}} = \sqrt{\frac{215382,9964}{6(6-1)}} = 84,732 \text{ lux}$$

3) Nilai besaran terbaik yang teramati

$$IC = \overline{IC} \pm s_{\overline{IC}}$$

$$IC = (493,103 \pm 84,732) \text{ lux}$$

4) Ketelitian

$$= 100\% - \left(\frac{S_{IC}}{IC}\right) \cdot 100\%$$

$$= 100\% - \left(\frac{84,732}{493,103}\right) \times 100\%$$

$$= 82,8 \%$$

Lampiran 3: Datasheet Sensor DHT22

Aosong(Guangzhou) Electronics Co.,Ltd

Add: No.428, HANGTU, HANGZHOU, CHINA Tel: 0086-571-8733-8888
 Email: aosong@aosong.com
 Website: www.aosong.com
 Office: No.10, Xiyu, East, Xiyu, Zhongshan District, Hangzhou, China

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module

AM2302



Digital-output humidity and temperature sensor/module

1. Features & Application:

- * High-precision measurement
- * Stable accuracy and temperature resistance
- * Full-scale digital output
- * Non-linear temperature correction
- * High-precision temperature sensor
- * High-precision air speed
- * Low power consumption
- * 1% precision and 0.1°C resolution

2. Description:

AM2302 is a digital output sensor. It offers excellent digital-temperature accuracy and humidity sensing technology, ensuring its stability and ability to measure humidity in various difficult conditions.

Using silicon of the world's top-quality, compensated and calibrated air sensor, precision resistor and the advanced technology, it can work in a wide range of precision of 0.1°C accuracy, when the sensor is working. It will not influence the accuracy.

Small size, low consumption & long lifetime make AM2302 suitable for a wide range of field-of-view applications in various.

Highly precision with 10-bit resolution, making the precision very accurate.

3. Technical Specifications:

| | |
|----------------------|------------------|
| Supply Voltage | 3.3V-5V |
| Output Voltage | 0-1.0V |
| Output Current | 10mA |
| Output Accuracy | ±0.1% (at 25°C) |
| Temperature Accuracy | ±0.1°C (at 25°C) |
| Humidity Accuracy | ±1% (at 25°C) |

Aosong(Guangzhou) Electronics Co.,Ltd

Add: No.428, HANGTU, HANGZHOU, CHINA Tel: 0086-571-8733-8888
 Email: aosong@aosong.com
 Website: www.aosong.com
 Office: No.10, Xiyu, East, Xiyu, Zhongshan District, Hangzhou, China

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module

AM2302



Digital-output humidity and temperature sensor/module

1. Features & Application:

- * High-precision measurement
- * Stable accuracy and temperature resistance
- * Full-scale digital output
- * Non-linear temperature correction
- * High-precision temperature sensor
- * High-precision air speed
- * Low power consumption
- * 1% precision and 0.1°C resolution

2. Description:

AM2302 is a digital output sensor. It offers excellent digital-temperature accuracy and humidity sensing technology, ensuring its stability and ability to measure humidity in various difficult conditions.

Using silicon of the world's top-quality, compensated and calibrated air sensor, precision resistor and the advanced technology, it can work in a wide range of precision of 0.1°C accuracy, when the sensor is working. It will not influence the accuracy.

Small size, low consumption & long lifetime make AM2302 suitable for a wide range of field-of-view applications in various.

Highly precision with 10-bit resolution, making the precision very accurate.

3. Operating specifications:

Operating Voltage: 3.3V-5V. When power is supplied to ensure that working temperature is not lower than 0°C, it will be more accurate than that operation about 0°C. When operation temperature is 0°C and 50°C, it will be more accurate.

Operating Accuracy: ±0.1% (at 25°C)

Operating Current: 1.5mA (at 5V)

Aosong(Guangzhou) Electronics Co.,Ltd

Add: No.428, HANGTU, HANGZHOU, CHINA Tel: 0086-571-8733-8888
 Email: aosong@aosong.com
 Website: www.aosong.com
 Office: No.10, Xiyu, East, Xiyu, Zhongshan District, Hangzhou, China

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module

AM2302



Digital-output humidity and temperature sensor/module

1. Features & Application:

- * High-precision measurement
- * Stable accuracy and temperature resistance
- * Full-scale digital output
- * Non-linear temperature correction
- * High-precision temperature sensor
- * High-precision air speed
- * Low power consumption
- * 1% precision and 0.1°C resolution

2. Description:

AM2302 is a digital output sensor. It offers excellent digital-temperature accuracy and humidity sensing technology, ensuring its stability and ability to measure humidity in various difficult conditions.

Using silicon of the world's top-quality, compensated and calibrated air sensor, precision resistor and the advanced technology, it can work in a wide range of precision of 0.1°C accuracy, when the sensor is working. It will not influence the accuracy.

Small size, low consumption & long lifetime make AM2302 suitable for a wide range of field-of-view applications in various.

Highly precision with 10-bit resolution, making the precision very accurate.

3. Operating specifications:

Operating Voltage: 3.3V-5V. When power is supplied to ensure that working temperature is not lower than 0°C, it will be more accurate than that operation about 0°C. When operation temperature is 0°C and 50°C, it will be more accurate.

Operating Accuracy: ±0.1% (at 25°C)

Operating Current: 1.5mA (at 5V)

Aosong(Guangzhou) Electronics Co.,Ltd

Add: No.428, HANGTU, HANGZHOU, CHINA Tel: 0086-571-8733-8888
 Email: aosong@aosong.com
 Website: www.aosong.com
 Office: No.10, Xiyu, East, Xiyu, Zhongshan District, Hangzhou, China

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module

AM2302



Digital-output humidity and temperature sensor/module

1. Features & Application:

- * High-precision measurement
- * Stable accuracy and temperature resistance
- * Full-scale digital output
- * Non-linear temperature correction
- * High-precision temperature sensor
- * High-precision air speed
- * Low power consumption
- * 1% precision and 0.1°C resolution

2. Description:

AM2302 is a digital output sensor. It offers excellent digital-temperature accuracy and humidity sensing technology, ensuring its stability and ability to measure humidity in various difficult conditions.

Using silicon of the world's top-quality, compensated and calibrated air sensor, precision resistor and the advanced technology, it can work in a wide range of precision of 0.1°C accuracy, when the sensor is working. It will not influence the accuracy.

Small size, low consumption & long lifetime make AM2302 suitable for a wide range of field-of-view applications in various.

Highly precision with 10-bit resolution, making the precision very accurate.

3. Operating specifications:

Operating Voltage: 3.3V-5V. When power is supplied to ensure that working temperature is not lower than 0°C, it will be more accurate than that operation about 0°C. When operation temperature is 0°C and 50°C, it will be more accurate.

Operating Accuracy: ±0.1% (at 25°C)

Operating Current: 1.5mA (at 5V)

Lampiran 4 : Datasheet Sensor LDR

SUNTRON
High Quality and Superior Service

Home > Home > Day > Suntronic > Model 1 - LDR > Suntronic's Part > Home > Model 1 - LDR

Light Dependent Resistor - LDR

Our automatic optoelectronic photoconductive cells with spectral responses similar to that of the human eye. The cell resistance falls with increasing light intensity. Applications include remote detection, automatic lighting control, alarm monitoring and burglar alarm systems.

Applications

Photoconductive cells are used in many different types of remote and automatic:

- Analog Applications**
 - Camera Exposure Control
 - Auto-Exposure - Auto-Exposure
 - Photocopy Machines - density of tone
 - Colorimeter Test Instruments
 - Densitometer
 - Alarmmeter - Audiotape
 - Automatic (Self) Exposure - Auto-Exposure
 - Automatic Risk - Video Mirror
- Digital Applications**
 - Automatic Headlight Control
 - High-Speed Exposure
 - 3D Barcode - Photo-Exposure
 - Speed Light Control
 - Alarmmeter / Photo-Exposure (Green - Broken)
 - Photo-Exposure

Electrical Characteristics

| Parameter | Condition | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|-----------------------|-----------|------|------|------|------|
| Dark Resistance | 1000 Lux | 100 | 100 | 100 | Ω |
| Dark Resistance | 100 Lux | 10 | 10 | 10 | Ω |
| Dark Resistance | 10 Lux | 1 | 1 | 1 | Ω |
| Linearity | 1000 Lux | ±2 | ±2 | ±2 | % |
| Full Scale | 1000 Lux | 10 | 10 | 10 | Ω |
| Full Scale | 1000 Lux | 10 | 10 | 10 | Ω |
| Voltage ACDC Peak | 1000 Lux | 10 | 10 | 10 | V |
| Current | 1000 Lux | 10 | 10 | 10 | mA |
| Power Consumption | 1000 Lux | 10 | 10 | 10 | mW |
| Operating Temperature | 1000 Lux | 10 | 10 | 10 | °C |

Light Dependent Resistor - LDR

Home > Home > Day > Suntronic > Model 1 - LDR > Suntronic's Part > Home > Model 1 - LDR

Light Source Specifications

| Light Source | Resistance | Unit |
|----------------|------------|------|
| Incandescent | 100 | Ω |
| Fluorescent | 10 | Ω |
| LED | 1 | Ω |
| High Power LED | 100 | Ω |
| High Power LED | 100 | Ω |

Linearity

The sensitivity of a photoconductive cell is dependent on the light falling on the device and the resulting output signal. In the case of a photoconductive cell, the relationship between the incident light and the corresponding resistance of the cell.

Figure 1: Linearity of the LDR

Figure 2: Spectral Response

Like the human eye, the relative sensitivity of a photoconductive cell is dependent on the wavelength content of the incident light. Each photoconductive material responds to one unique spectral response curve or set of the relative response of the photoconductive material to light.

Light Dependent Resistor - LDR

Home > Home > Day > Suntronic > Model 1 - LDR > Suntronic's Part > Home > Model 1 - LDR

Light Source Specifications

| Light Source | Resistance | Unit |
|----------------|------------|------|
| Incandescent | 100 | Ω |
| Fluorescent | 10 | Ω |
| LED | 1 | Ω |
| High Power LED | 100 | Ω |
| High Power LED | 100 | Ω |

Linearity

The sensitivity of a photoconductive cell is dependent on the light falling on the device and the resulting output signal. In the case of a photoconductive cell, the relationship between the incident light and the corresponding resistance of the cell.

Figure 1: Linearity of the LDR

Figure 2: Spectral Response

Like the human eye, the relative sensitivity of a photoconductive cell is dependent on the wavelength content of the incident light. Each photoconductive material responds to one unique spectral response curve or set of the relative response of the photoconductive material to light.

Light Dependent Resistor - LDR

Home > Home > Day > Suntronic > Model 1 - LDR > Suntronic's Part > Home > Model 1 - LDR

Light Source Specifications

| Light Source | Resistance | Unit |
|----------------|------------|------|
| Incandescent | 100 | Ω |
| Fluorescent | 10 | Ω |
| LED | 1 | Ω |
| High Power LED | 100 | Ω |
| High Power LED | 100 | Ω |

Linearity

The sensitivity of a photoconductive cell is dependent on the light falling on the device and the resulting output signal. In the case of a photoconductive cell, the relationship between the incident light and the corresponding resistance of the cell.

Figure 1: Linearity of the LDR

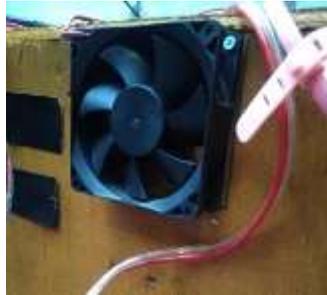
Figure 2: Spectral Response

Like the human eye, the relative sensitivity of a photoconductive cell is dependent on the wavelength content of the incident light. Each photoconductive material responds to one unique spectral response curve or set of the relative response of the photoconductive material to light.

Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Komponen Elektronik



Gambar 2. Pemasangan aktuator (exhaust fan)



Gambar 3. Pemasangan Aktuator (lampu)



Gambar 4. Pengujian Aktuator (lampu)



Gambar 5. Monitoring kandang Ayam



Gambar 6. Pengujian aktuator (*exhaust fan*)



Gambar 7. Wawancara peternak



Gambar 8. Tampilan *blynk*

Lampiran 6 : Wawancara dengan Peternak

Dewi : Assalamualaikum Pak.

Widodo : Wa'alaikumsalam.

Dewi : Saya ingin menanyakan tentang peternakan ayam broiler untuk bahan penelitian tugas akhir saya Pak?

Widodo : Iya, silahkan Mbak.

Dewi : Apa saja yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ayam broiler pak?

Widodo : Suhu menjadi salah satu hal yang berpengaruh pada pertumbuhan ayam broiler

Dewi : Berapa suhu yang baik untuk pertumbuhan ayam broiler Pak?

Widodo : Suhu berkisar 30°C.

Dewi : Sejauh ini untuk mengecek suhu kandang ayam biasanya menggunakan apa pak?

Widodo : Biasanya saya mengecek suhu dengan termometer.

Dewi : Berarti bapak langsung datang ke kandang ya?

Widodo : Iya mbak saya langsung datang ke kandang ayamnya.

Dewi : Terimakasih Pak untuk informasinya. Assalamualaikum.

Widodo : Iya mbak sama-sama. Wa'alaikumsalam.

