

PENGEMBANGAN SISTEM DISINFEKTAN DAN SISTEM PANEL  
SURYA HIBRID PADA PROTOTIPE KANDANG AYAM CERDAS



PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Disinfektan dan Sistem Panel Surya Hibrid pada Prototipe Kandang Ayam Cerdas” oleh Nurul Utami Sri Putri Yandi NIM 444 19 017 dan Putri Wandini NIM 444 19 019 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 19 Agustus 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T.,  
M.Eng.  
NIP. 19750402 200312 1 002




Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc.  
NIP. 19621210 199003 1 005

Mengetahui

Koordinator Program Studi





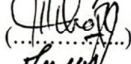
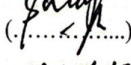
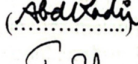

  
Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T.  
NIP. 19760413 200812 1 003

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Rabu tanggal 23 Agustus 2023, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Nurul Utami Sri Putri Yandi NIM 444 19 017 dan Putri Wandini NIM 444 19 019 dengan judul “Pengembangan Sistem Disinfektan dan Sistem Panel Surya Hibrid pada Prototipe Kandang Ayam Cerdas”

Makassar, 23 Agustus 2023

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T.           | Ketua      | (  ) |
| 2. Ir. Lewi, M.T.                              | Sekretaris | (  ) |
| 3. Mukhtar, S.Pd., M.Eng.                      | Anggota    | (  ) |
| 4. Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T.            | Anggota    | (  ) |
| 5. Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng. | Anggota    | (  ) |
| 6. Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc.            | Anggota    | (  ) |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Disinfektan dan Sistem Panel Surya Hibrid pada Prototipe Kandang Ayam Cerdas” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada:

- 1 Bapak Ir. Ilyas Mansyur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- 2 Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- 3 Bapak Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mekatronika.
- 4 Bapak Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng. sebagai pembimbing I dan Bapak Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc. sebagai pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 5 Seluruh Dosen, Staf Jurusan dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Yandi Taru dan Ibunda Jumaliah selaku orang tua dari Nurul Utami Sri Putri Yandi, juga Ayahanda Nasri dan Ibunda Hasnawati selaku orang tua dari Putri Wandini, atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Rasa syukur juga penulis sampaikan kepada teman-teman seperjuangan angkatan 2019 Jurusan Teknik Mesin yang telah membantu penulis melalui banyaknya rintangan disetiap semester hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan serta masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Makassar, 19 Agustus 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

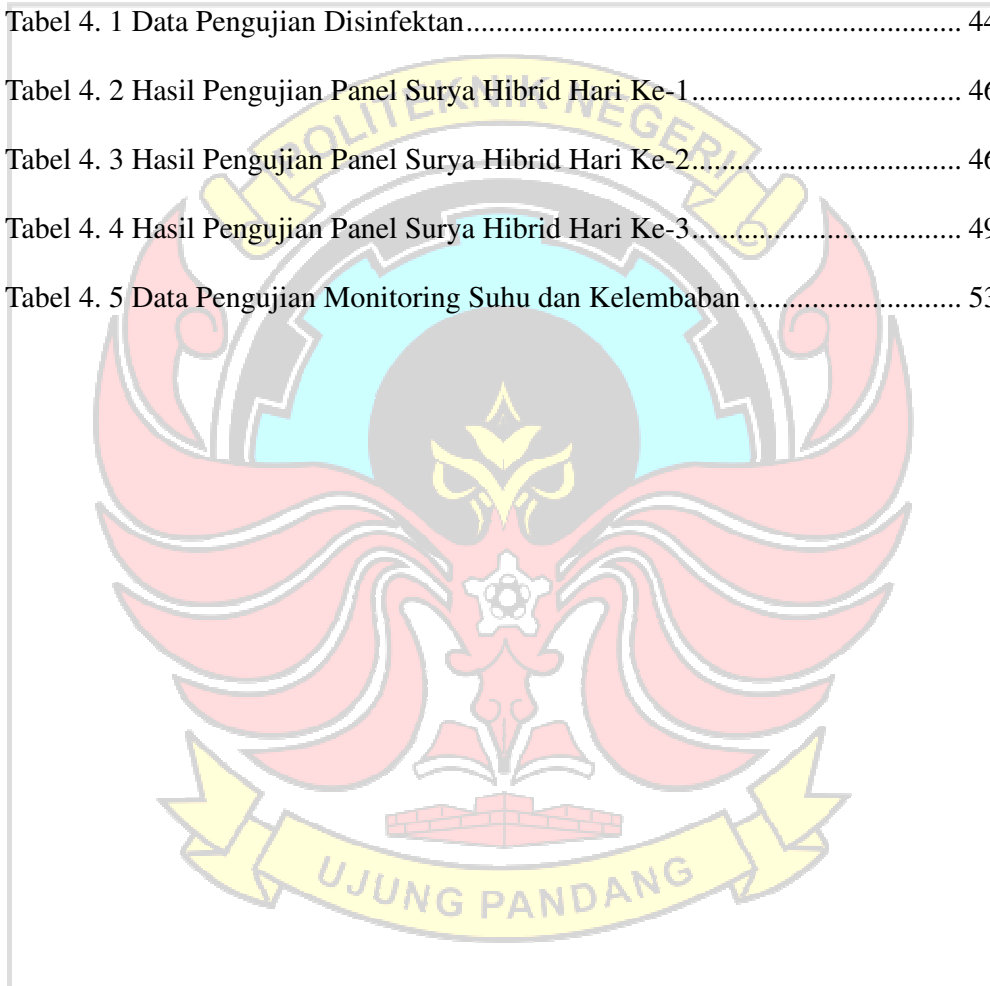
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENERIMAAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
SURAT PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN .....	xii
RINGKASAN .....	xiv
SUMMARY .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Tentang Rancang Bangun Kandang Ayam .....	5
2.2 Pedoman Budidaya Beternak Ayam Petelur .....	9
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	11
2.4 Komponen Sistem Otomasi .....	16
2.5 Komponen Panel Surya .....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.3 Prosedur / Langkah Kerja.....	30
3.4 Langkah-Langkah Pengujian .....	37
3.5 Teknik Analisis Data .....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Penelitian dan Eksperimen.....	41
4.2 Pembahasan.....	44
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN.....	60



## DAFTAR TABEL

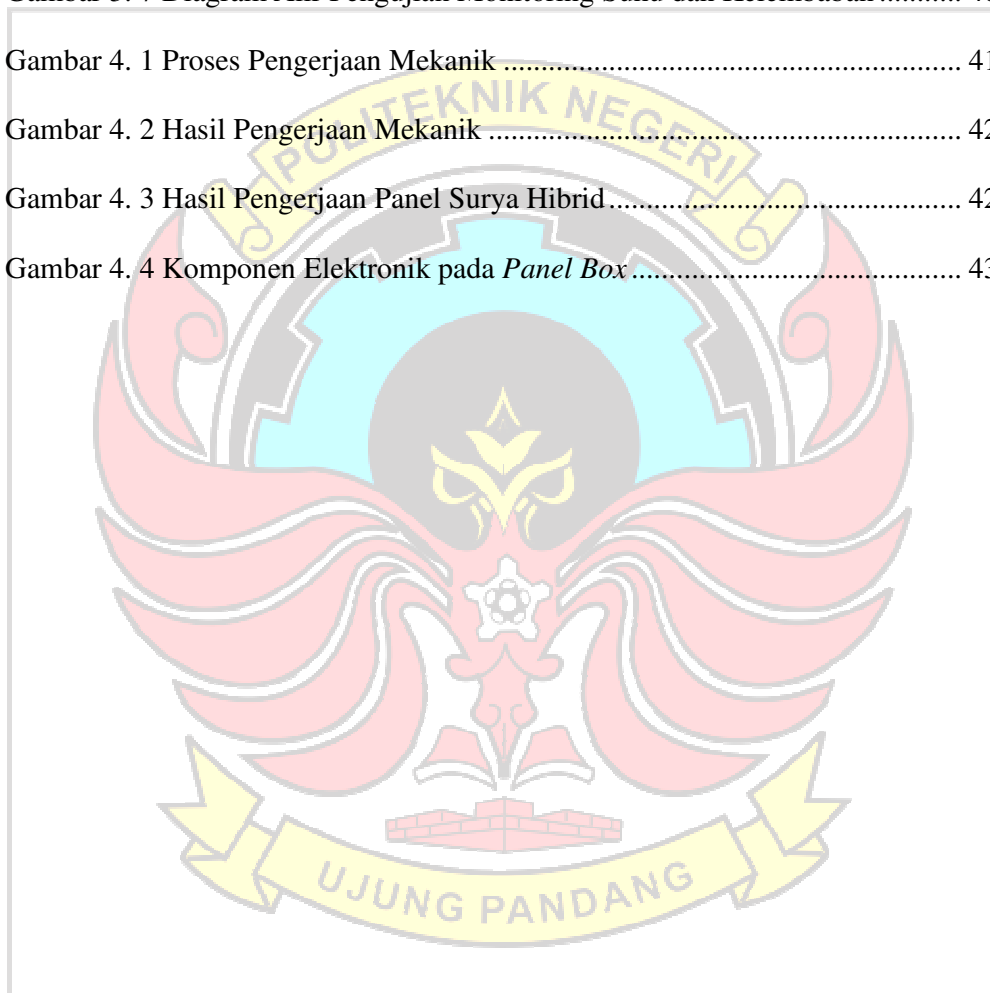
Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega2560.....	16
Tabel 3. 1 Daftar Alat yang Digunakan.....	29
Tabel 3. 2 Daftar Bahan yang Digunakan .....	30
Tabel 4. 1 Data Pengujian Disinfektan.....	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Panel Surya Hibrid Hari Ke-1.....	46
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Panel Surya Hibrid Hari Ke-2.....	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Panel Surya Hibrid Hari Ke-3.....	49
Tabel 4. 5 Data Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban.....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil Tugas Akhir 2017.....	5
Gambar 2. 2 Hasil Tugas Akhir Tahun 2021.....	6
Gambar 2. 3 Hasil Tugas Akhir Tahun 2022.....	7
Gambar 2. 4 Hasil Perancangan Otomatis <i>Spray</i> Disinfektan .....	8
Gambar 2. 5 Hasil Perancangan Pemberi Pakan.....	9
Gambar 2. 6 Skema PLTS <i>Hybrid</i> .....	14
Gambar 2. 7 Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega2560 .....	17
Gambar 2. 8 <i>Real Time Clock</i> .....	18
Gambar 2. 9 Sensor DHT11 .....	18
Gambar 2. 10 Sensor Ultrasonik HC-SRF04 .....	19
Gambar 2. 11 <i>Sprayer</i> .....	20
Gambar 2. 12 <i>Relay</i> .....	20
Gambar 2. 13 <i>Charger Aki</i> .....	21
Gambar 2. 14 <i>Step Down DC LM2596</i> .....	22
Gambar 2. 15 Sensor Tegangan DC .....	23
Gambar 2. 16 <i>High Pressure Pump DC</i> .....	24
Gambar 2. 17 Modul Surya.....	25
Gambar 2. 18 <i>Charge Controller</i> .....	26
Gambar 2. 19 Baterai .....	28
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Langkah Kerja.....	31
Gambar 3. 2 Desain Mekanik.....	33

Gambar 3. 3 Hasil Rancangan Sistem Elektronik.....	34
Gambar 3. 4 Diagram Blok Kandang Ayam Cerdas .....	37
Gambar 3. 5 Diagram Alir Pengujian Sistem Panel Surya Hibrid dengan PLN...	38
Gambar 3. 6 Diagram Alir Pengujian Disinfektan .....	39
Gambar 3. 7 Diagram Alir Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban .....	40
Gambar 4. 1 Proses Pengerjaan Mekanik .....	41
Gambar 4. 2 Hasil Pengerjaan Mekanik .....	42
Gambar 4. 3 Hasil Pengerjaan Panel Surya Hibrid.....	42
Gambar 4. 4 Komponen Elektronik pada <i>Panel Box</i> .....	43



## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
A	m <sup>2</sup>	Luas Penampang
P	m	Panjang Panel
L	m	Lebar Panel
P <sub>in</sub>	Watt	Daya Input
I <sub>r</sub>	Watt/m <sup>2</sup>	Intensitas Radiasi Matahari
E <sub>B</sub>	Watt	Beban Total
P	Wp	Panel Surya
V	V	Tegangan
I	A	Arus
T	s	Waktu
P	W	Daya



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Arduino .....	61
Lampiran 2 Dokumentasi Kegiatan .....	64





## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Utami Sri Putri Yandi


NIM : 444 19 017

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Disinfektan dan Sistem Panel Surya Hibrid pada Prototipe Kandang Ayam Cerdas” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 19 Agustus 2023



Nurul Utami Sri Putri Yandi  
NIM. 444 19 017

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Wandini

NIM : 444 19 019

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Disinfektan dan Sistem Panel Surya Hibrid pada Prototipe Kandang Ayam Cerdas” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 19 Agustus 2023



Putri Wandini  
NIM. 444 19 019

## **PENGEMBANGAN SISTEM DISINFEKTAN DAN SISTEM PANEL SURYA HIBRID PADA PROTOTIPE KANDANG AYAM CERDAS**

### **RINGKASAN**

Telur merupakan komoditas pangan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Pada perternakan ayam sering muncul masalah tentang menurunnya kualitas ternak disebabkan karena serangan penyakit. Penyakit ini dapat dipicu dari lambatnya pemberian pakan dan minum, tidak teraturnya pemberian disinfektan, dan pengaruh suhu. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat memberikan pakan, minum, disinfektan, dan monitoring suhu secara otomatis.

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas ternak ayam dan memudahkan peternak dalam melakukan pengerjaan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya listrik terbarukan dengan menggunakan pembangkit listrik dengan sistem panel surya hibrid dengan PLN. Sehingga penggunaan listrik pada sistem kontrol kandang ayam lebih ramah lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penyemprotan disinfektan dapat bekerja dengan baik dan menyebar secara optimal pada ruang kandang ayam, sehingga dapat mencegah ternak terjangkit penyakit karena virus/bakteri. Suhu pada kandang berkisar antara 30°C-36,4°C, dan kelembaban berkisar antara 50,2%-64%. Dan penggunaan sistem PLTS hibrid dapat menghemat biaya operasional pada kandang ayam.

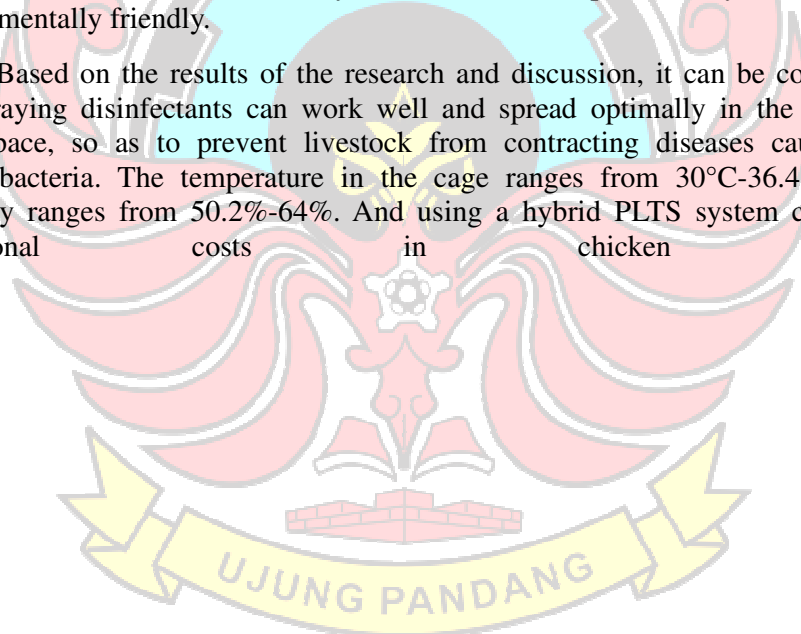
## **DEVELOPMENT OF DISINFECTING SYSTEMS AND HYBRID SOLAR PANEL SYSTEMS IN SMART CHICKEN CAGE PROTOTYPES**

### **SUMMARY**

Eggs are a food commodity that has many health benefits. In chicken farming, problems often arise regarding the decline in livestock quality due to disease attacks. This disease can be triggered by slow feeding and drinking, irregular application of disinfectants, and the influence of temperature. Therefore, a system is needed that can provide food, drink, disinfectant and temperature monitoring automatically.

This research was carried out to improve the quality of chicken farming and make it easier for breeders to carry out the work. This research also aims to utilize renewable electricity resources by using a hybrid solar panel power plant with PLN. So, the use of electricity in the chicken coop control system is more environmentally friendly.

Based on the results of the research and discussion, it can be concluded that spraying disinfectants can work well and spread optimally in the chicken coop space, so as to prevent livestock from contracting diseases caused by viruses/bacteria. The temperature in the cage ranges from 30°C-36.4°C, and humidity ranges from 50.2%-64%. And using a hybrid PLTS system can save operational costs in chicken coops.



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Telur merupakan komoditas pangan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Bahan makanan hewani ini juga menjadi sumber protein utama masyarakat Indonesia selain ikan dan daging. Agar produksi telur sejalan dengan kebutuhan konsumsi masyarakat, tentunya diperlukan produksi telur yang optimal.

Teknologi berperan sangat penting pada kehidupan manusia. Seiring perkembangan teknologi, masalah yang dihadapi dapat diselesaikan dengan mudah. Manusia mengembangkan teknologi dari sisi vital permasalahan yang dihadapi. Sampai saat ini, masih banyak sektor yang kurang diperhatikan bahkan disentuh perkembangan teknologi, salah satunya adalah sektor peternakan ayam. Di dalam dunia peternakan ayam banyak ditemukan berbagai masalah baik dari objek maupun pengelolaannya.

Pada peternakan ayam sering muncul masalah tentang menurunnya kualitas ternak disebabkan karena serangan penyakit. Penyakit pada peternakan ayam muncul karena kondisi kandang ayam yang buruk dan kurangnya perhatian pengelolanya (Ulum dkk., 2020). Penyemprotan disinfektan merupakan salah satu alternatif untuk mencegah penyakit pada ayam petelur. Disinfektan yang biasa digunakan adalah *glutaraldehyde* dan *benzyl methyl ammonium chloride* yang digunakan dalam keadaan kandang kosong (Koesanty Emy dkk., 2021).

Selain itu, suhu dan kelembaban pada kandang juga bisa mempengaruhi pertumbuhan pada ternak. Jika suhu dan kelembaban kandang tidak nyaman bagi

ayam, maka respon/reaksi yang muncul bisa beragam. Jika suhu terlalu dingin, otak ayam merespon dengan meningkatkan metabolisme untuk menghasilkan panas tubuh. Suhu yang terlalu dingin juga bisa memicu radang paru-paru pada ayam, yang juga berakibat nafsu makan yang menurun. Sedangkan, jika suhu terlalu panas, ayam akan terlihat painting (membuka mulut) sebagai usaha tubuh mengeluarkan panas yang berlebih. Efek lanjutan pada kondisi suhu yang terlalu panas ialah konsumsi pakan yang menurun dari biasanya, sedangkan konsumsi air minum meningkat tajam. Akhirnya, terjadi mencret (kotoran berair) dan terhambatnya bobot badan akibat asupan nutrisi tidak terpenuhi dan metabolisme tubuh terganggu. Bila painting tidak mampu menurunkan suhu tubuh, maka ayam bisa mengalami kematian mendadak (Chickin Indonesia, 2022). Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban pada kandang ayam.

Tentu untuk mewujudkan sistem tersebut diperlukan komponen-komponen yang menggunakan sumber daya listrik, semakin besar alat/sistem yang digunakan maka semakin banyak pula komponen yang digunakan dan daya listrik dibutuhkan pun semakin besar. Saat ini, penggunaan *solar panel* (tenaga surya) sebagai sumber daya listrik terbarukan sedang ramai dikembangkan. Tenaga Surya dianggap menjadi tenaga listrik dengan sumber yang melimpah dan ramah lingkungan.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis ingin membuat sistem kandang ayam cerdas dengan menggunakan penyemprotan disinfektan secara otomatis sebagai upaya untuk mengurangi penyebaran virus pada ternak, serta mengontrol

suhu dan kelembapan pada kandang ayam dengan menggunakan sumber energi listrik sistem *Hybrid* (*solar panel* dan jaringan listrik PLN). Oleh karena itu, penulis mengangkat “Pengembangan Sistem Disinfektan dan Sistem Panel Surya Hibrid pada Prototipe Kandang Ayam Cerdas” sebagai judul Skripsi penulis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis dapat mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem penyemprotan disinfektan secara otomatis pada kandang?
2. Bagaimana merancang dan membuat sistem monitoring suhu dan kelembapan pada kandang?
3. Bagaimana mengembangkan kandang ayam cerdas dengan sistem panel surya dari penelitian sebelumnya menjadi sistem hibrid?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk mempermudah dan membatasi cakupan pembahasan masalah pada tugas akhir kali ini, maka diberikan batasan-batasan berikut:

1. Maksud dari kata “cerdas” pada judul penelitian ini adalah dimana sistem dalam penelitian ini dapat beroperasi dengan otomatis sehingga mempermudah dan mengurangi tenaga kerja manusia.
2. Sistem otomasi ini akan diterapkan pada kandang ayam berskala kecil dengan kapasitas maksimal 4 ekor ayam.



3. Jenis ayam yang digunakan sebagai objek penelitian adalah ayam petelur dewasa.
4. Pengendali mikrokontroler Arduino sebagai IC kendali utama sistem otomasi.
5. Sumber energi listrik pada kandang menggunakan sistem hibrid (panel surya dan jaringan listrik PLN).
6. Sensor DHT11 digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban kandang.
7. Pemberian disinfektan disetting menggunakan RTC (*Real Time Clock*).

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan dan pembuatan ini adalah:

1. Mengembangkan sistem pemberian disinfektan secara otomatis pada kandang.
2. Merancang dan membuat sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kandang.
3. Mengembangkan sistem panel surya sebagai sumber listrik utama dari penelitian sebelumnya menjadi hibrid dengan sumber listrik PLN.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

1. Dapat membantu pekerjaan peternak dalam beternak ayam skala kecil.

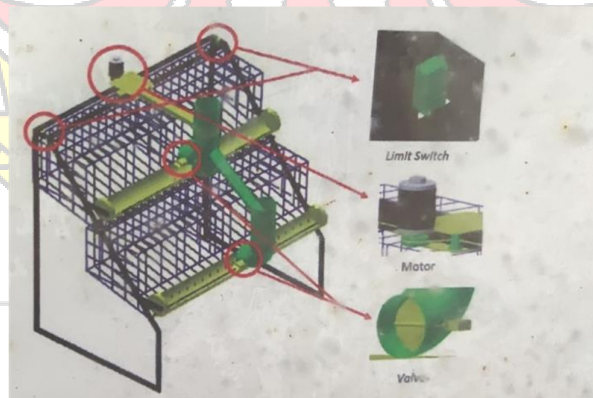
2. Mencegah penyebaran hama dan mengurangi faktor-faktor munculnya penyakit pada ayam.
3. Mengurangi penggunaan listrik harian dengan penggunaan sistem panel surya hibrid.
4. Diharapkan mampu menjadi referensi dalam penelitian pengembangan kandang ayam cerdas selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Tentang Rancang Bangun Kandang Ayam

#### 2.1.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya oleh Kasma Amelia dan Ansyar (2017) dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun”. Pada penelitian tersebut, memfokuskan alat pakan dengan merancang prototipe pendistribusian pakan yang digerakkan oleh motor dengan menggunakan mikrokontroler.



Gambar 2. 1 Hasil Penelitian Kandang Ayam 2017  
(Sumber: Kasma Amelia dan Ansyar, 2017)

Penelitian selanjutnya oleh Muh. Ardiansyah dan Muhammad Iqbal Nur Haibar (2021) dengan judul “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas

Berbasis *Internet of Things*”. Pada penelitian tersebut, memfokuskan prototipe kandang ayam cerdas yang dapat memberi pakan ayam secara otomatis sesuai jadwal, mengetahui jumlah pakan, pemberian disinfektan, pemberian air minum dan notifikasi pengurusan ternak diantaranya, kapasitas pakan, kapasitas air, jadwal pemberian pakan, dan jadwal pengaduk pakan berbasis IoT.



Gambar 2. 2 Hasil Penelitian Kandang Ayam 2021  
(Sumber: Muh. Ardiansyah dan Muh. Iqbal Nur Haibar, 2021)

Penelitian selanjutnya oleh A. Chaerul Aksha Pratama dan Raehanah A. Yusri (2022) dengan judul “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Menggunakan *Solar Panel* Berbasis *Internet of Things*”. Pada penelitian tersebut memfokuskan penggunaan *solar panel* sebagai sumber daya listrik utama untuk menghemat penggunaan listrik serta menambahkan mekanisme pembersihan penampungan kotoran ternak sehingga memudahkan peternak dalam pembersihan kotoran di kandang.



Gambar 2. 3 Hasil Penelitian Kandang Ayam Cerdas 2022  
(Sumber: A. Chaerul Aksha Pratama dan Raehanah A. Yusri 2022)

#### 2.1.2 Otomatis *Spray Disinfektan* Kandang Ayam dengan *Android* Berbasis Arduino Uno

Penelitian ini dibuat oleh Mohammad Bahrul Ulum dan Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra (2020) di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Pada penelitian tersebut dirancang sebuah alat otomatis *spray* disinfektan kandang ayam dengan *android* berbasis arduino uno. Sistem kerja alat ini adalah *handphone android* digunakan sebagai *remot control* untuk menghidupkan dan mematikan alat melalui komunikasi modul *bluetooth* HC-05, kemudian komunikasi diteruskan ke arduino uno sebagai alat kontrol pompa alkohol dan motor penggerak *spray* disinfektan. Dengan melakukan penyemprotan disinfektan kandang ayam dari jarak jauh diharapkan bisa mengurangi resiko keracunan akibat bahan kimia alkohol disinfektan serta mempermudah pekerjaan petugas.



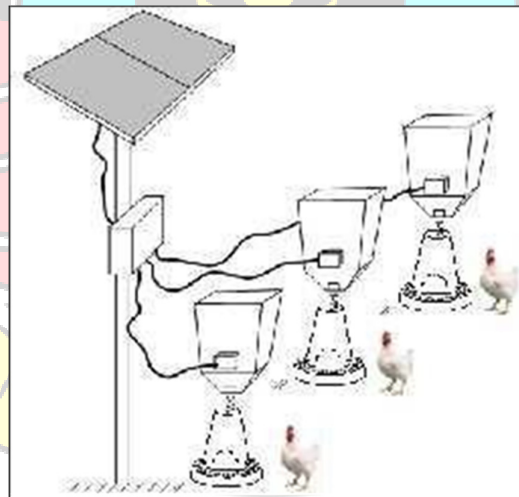
Gambar 2. 4 Hasil Perancangan Otomatis Spray Disinfektan  
(Sumber: Mohammad Bahrul Ulum dan Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra 2020)

#### 2.1.3 Prototipe Sistem Kendali Pengaturan Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328

Penelitian ini dibuat oleh Eko Wiji Setio Budi, Ramadiani, dan Awang Harsa Kridalaksana (2017). Pada penelitian tersebut dirancang sebuah alat untuk menstabilkan kelembapan ruangan kandang ternak yaitu dengan menghidupkan dan mematikan pompa air secara otomatis menggunakan sensor kelembapan yang dihubungkan pada Mikrokontroler Arduino dan memerintahkan pompa air berdasarkan standarisasi suhu yang telah ditetapkan. Pada kondisi dimana suhu meningkat maka sensor DHT11 akan mendeteksi suhu sekaligus kelembapan yang akan ditampilkan pada LCD 16x2 dan memerintahkan pompa air untuk menyala dan menyiramkan air yang intensitasnya berupa embun air melalui *relay* yang telah diatur berdasarkan *source code* pada Arduino ATmega328, alat ini juga dilengkapi dengan adanya *output buzzer* yang berguna sebagai tanda atau peringatan akan perubahan suhu yang lebih tinggi.

#### 2.1.4 Sistem Pakan Ayam Otomatis dengan Energi Terbarukan

Penelitian ini telah dibuat oleh Tugino, Agus Jayatun, dan Afrizal (2016) di Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta, Kota Yogyakarta. Dalam penelitian tersebut dirancang sebuah alat pemberi pakan otomatis bertenaga matahari dengan desain yang sederhana, murah, dan perawatan yang mudah. Prinsip kerja dari alat tersebut berawal dari Solar Panel untuk mendapatkan sumber energi listrik dari matahari, energi panas dari matahari disimpan ke baterai dan digunakan sebagai sumber daya listrik untuk kontroler pengatur pakan ayam yang didalamnya terdapat penampil/*display* dan dapat diset jadwal waktu pemberian dan jumlah pakan yang akan dikeluarkan. Keluaran controller pakan ayam otomatis digunakan untuk menggerakkan aktuator berupa motor listrik untuk menggerakkan buka tutup wadah pakan ayam/pelet.



Gambar 2. 5 Perancangan Pemberi Pakan  
(Sumber: Tugino, dkk, 2016)

## 2.2 Pedoman Budidaya Beternak Ayam Petelur

### 2.2.1 Suhu dan kelembaban kandang

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda. Kelembapan adalah banyaknya uap air di dalam udara. Suhu dan kelembapan sangat menentukan produktivitas pada ternak. Suhu dan kelembapan yang nyaman bagi ternak akan meningkatkan produktivitas yang optimal. Ayam layer/petelur akan memproduksi optimal pada suhu 18-21°C. Ayam layer periode starter, kebutuhan suhunya mulai 29-35°C, dan pada periode finisher membutuhkan suhu 20°C (Budihartono Eko, 2020).

Untuk menjaga suhu dan kelembapan kandang, peternak dapat melakukan tindakan-tindakan berikut:

1) Mengatur kepadatan kandang

Kandang yang terlalu padat dapat menurunkan ketersediaan oksigen, meningkatkan amonia, meningkatkan persaingan antar ayam untuk mendapatkan oksigen dan pakan, serta menyebabkan kanibalisme pada ayam. Pengaturan kepadatan kandang dapat dilakukan dengan melebarkan chick guard tiap 3-4 hari sekali sampai ayam berumur 14 hari.

2) Memberi vitamin dan elektrolit

Vitamin C dan E dapat membantu menekan efek heat stress ataupun cold stress. Sedangkan elektrolit berfungsi untuk menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh ayam. Salah satu produk yang dapat digunakan adalah Vita Stress yang mengandung vitamin dan elektrolit yang dibutuhkan ayam.

3) Menambahkan kipas angin

Kandang yang terlalu lebar serta padat ataupun daerah peternakan yang memiliki kecepatan angin kurang, dianjurkan menambahkan kipas. Kipas dapat



dipasang di tengah, ujung maupun samping kandang. Kecepatan kipas mengeluarkan udara juga perlu disesuaikan. Untuk ayam dewasa, dianjurkan tidak lebih dari 2,5 m/detik sedangkan untuk masa brooding, tidak lebih dari 0,3-0,6 m/detik. Perlu diperhatikan pula bahwa angin jangan langsung mengenai tubuh ayam (minimal dipasang 20-30 cm dari lantai).

#### 4) Membuat sistem hujan/kabut buatan

Sistem hujan buatan dilakukan di luar kandang sedangkan kabut buatan dilakukan di dalam kandang. Fungsinya sama-sama untuk menurunkan suhu saat cuaca mulai terasa panas, sekitar jam 10.00-14.00. Jika dinyalakan saat sudah panas (11.30-12.30) akan menyebabkan perubahan suhu yang tinggi sehingga ayam bisa semakin stres. Alat yang digunakan adalah *nozzle sprayer* untuk menciptakan kabut berisi molekul air (Nawangwulan, 2022).

#### 2.2.2 Disinfektan

Dilansir pada website Media Agri Bisnis Peternakan, Edi Noerjanto selaku HRD & Business Dev Manager PT Otasindo Prima Satwa mengatakan penyemprotan disinfektan dapat dilakukan pada kandang sementara proses produksi tengah berjalan. Disinfeksi ini bertujuan menekan populasi bakteri, baik pada ayam sehat maupun ayam sakit. Kalau ayam sehat, penyemprotan disinfektan rutin dilakukan 1-2 kali per minggu. Sementara disaat ayam sakit, disinfeksi adalah paket pengobatan. Ayam diobati, diberi vitamin, kandang disemprot.

### 2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

### 2.3.1 Pengertian Solar System

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi dari cahaya matahari untuk menghasilkan energi listrik. Komponen utama dari PLTS adalah panel surya fotovoltaik yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan listrik sehari-hari. Arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya fotovoltaik adalah arus listrik searah (DC) (Sun Energy, 2019).

### 2.3.2 Manfaat PLTS

#### 1) PLTS Mampu Menghasilkan Energi Listrik

PLTS memiliki banyak sekali manfaat untuk membantu kehidupan manusia yang dapat menyediakan energi listrik yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. PLTS mampu mengolah foton matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Listrik ini yang kemudian bisa dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari untuk menyalakan peralatan elektronik dan sebagainya.

#### 2) PLTS Sangat Ramah Lingkungan

PLTS juga ramah lingkungan sehingga ekosistem bumi bisa lebih terjaga. Dengan menggunakan energi listrik yang dihasilkan dari energi alternatif sinar matahari, bumi akan terhindar dari polusi udara. Sumber energinya memanfaatkan cahaya matahari yang merupakan sumber energi terbarukan. Hal ini tentunya berbeda dengan listrik PLN konvensional yang membutuhkan bahan bakar sehingga menyebabkan polusi udara dan kelangkaan sumber energi.

#### 3) PLTS Dapat Mengurangi Biaya Penggunaan Listrik Harian

Pembangkit listrik tenaga surya dapat mengurangi biaya penggunaan listrik harian. Energi listrik yang dihasilkan dari energi surya dapat digunakan sebelum menggunakan energi listrik PLN sehingga bisa menghemat tagihan penggunaan listrik PLN (Sun Energy, 2019).

### 2.3.3 Kelemahan PLTS

PLTS juga memiliki beberapa kelemahan yang harus dipertimbangkan yaitu:

#### 1) Bergantung pada Sinar Matahari

Meskipun energi matahari masih dapat diperoleh saat mendung dan hujan, namun efisiensinya mengalami penurunan. Kelemahan PLTS saat cuaca mendung akan menghasilkan energi lebih sedikit dibanding cuaca cerah.

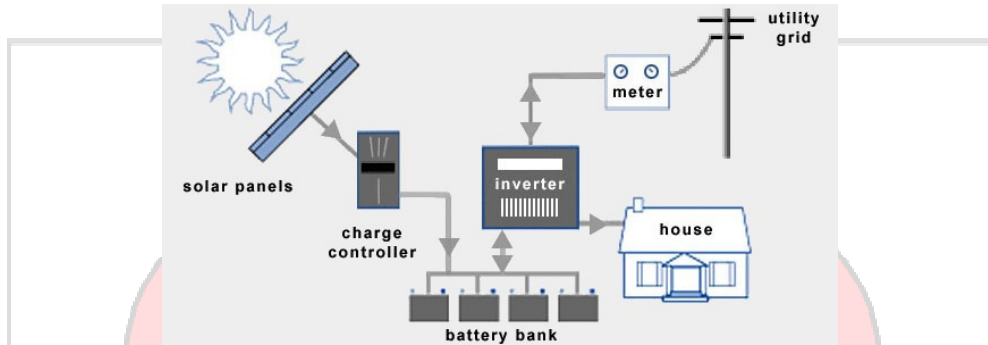
#### 2) Biaya Awal yang Tinggi

Kekurangan pembangkit listrik tenaga surya adalah biaya awal untuk membeli komponen tenaga surya yang masih cukup mahal, termasuk untuk membeli panel surya, rak, scc, inverter, baterai, dan kabel (Junaidi Muhammad, 2020).

### 2.3.4 Jenis PLTS yang Digunakan

Ada beberapa jenis sistem PLTS yang umum digunakan yaitu sistem *On Grid*, *Off Grid*, dan *Hybrid*. Pada proposal ini, penulis memilih PLTS dengan sistem *Hybrid*. PLTS *Hybrid* adalah sistem PLTS yang menggunakan sumber energi gabungan tenaga surya dengan sumber energi lain seperti PLTA, PLTB, PLTD, PLTG, PLTSa, dan berbagai sumber lain (Pasangpanelsurya, 2022). Pada

proposal ini, penulis memilih sistem *Hybrid* PLTS dan PLN. Ketika daya yang dihasilkan PLTS habis dan energi cadangan pada baterai juga habis, maka akan beralih menggunakan daya dari PLN sehingga alat dapat beroperasi dengan baik dan tanpa jeda.



Gambar 2. 6 Skema PLTS *Hybrid*  
(Sumber: <https://www.gesainstech.com>)

Komponen utama dari PLTS dengan Sistem *Hybrid* yaitu modul surya, *Solar Charge Controller* (SCC), *charger aki*, dan baterai. Selain komponen utama terdapat juga komponen pendukung yaitu *panel box*, dan kabel (Pasangpanelsurya, 2022).

### 2.3.5 Menentukan Kebutuhan *Panel Surya*

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sangat berkaitan dengan *Watt Peak* (Wp). *Watt Peak* menggambarkan besarnya nominal Watt tertinggi yang dapat dihasilkan dari sebuah *solar system*. Hal ini disebabkan karena energi dari sinar matahari yang bisa berubah-ubah dalam satu hari, apabila digambarkan dalam sebuah grafik dari hasil pengukuran laboratorium tentang ukuran kekuatan daya listrik per satuan waktu maka akan tampak seperti gelombang (PT. Nusa Danata Mahaloka, 2011).

Menurut penelitian yang dibuat oleh Darno, dkk. dalam jurnal yang berjudul “Studi Perencanaan Modul Praktikum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)”, Beberapa hal yang perlu diperhitungkan dalam instalasi *Solar Panel* adalah, sebagai berikut:

1) Perhitungan Luas Penampang Panel Surya

$$A = P \times L \dots\dots\dots(2.1)$$

Dalam hal ini: A = Luas Penampang [m<sup>2</sup>]

P = Panjang Panel [m]

L = Lebar Panel [m]

2) Perhitungan Daya yang Diterima (Daya Input)

$$P_{in} = I_r \times A \dots\dots\dots(2.2)$$

Dalam hal ini:  $P_{in}$  = Daya input dari sinar matahari [Watt]

$I_r$  = Intensitas radiasi matahari [Watt/cm<sup>2</sup>]

A = Luas permukaan panel [cm<sup>2</sup>]

3) Menentukan Beban Total dalam Watt Hour [Wh]

$$E_B = Daya \times Lama \text{ penggunaan PLTS} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dalam hal ini:  $E_B$  = Beban total [Watt]

4) Perhitungan Total *Wattpeak* yang dibutuhkan

Untuk menentukan total *Wattpeak* yang digunakan, perlu diperhitungkan durasi terik matahari optimal. Untuk Indonesia, durasi terik matahari optimal sekitar 5 jam (maksimal).

$$P = \frac{E_B}{Waktu \text{ Optimal Matahari}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dalam hal ini: P = *Panel Surya* [Wp]

$E_B$  = *Beban Total* [Watt]

5) Menentukan Kapasitas Baterai

$$\text{Kapasitas} = \frac{E_B}{\text{Tegangan Baterai} \times \text{Kapasitas Baterai}} \dots \dots \dots (2.5)$$

## 2.4 Komponen Sistem Otomasi

### 2.4.1 Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega2560

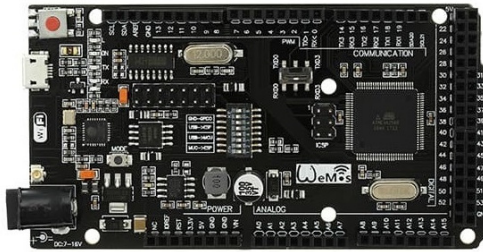
Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega adalah versi khusus dari *board* Arduino Mega R3 klasik. Integritas penuh mikrokontroler Atmel ATmega2560 dan IC Wi-Fi ESP8266, dengan memori flash 32 Mb, dan konverter USB-TTL CH340G pada satu *board*. Semua komponen dapat diatur untuk bekerja bersama atau sendiri-sendiri (Sinou Programming, 2022).

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega2560

<i>Microcontroller</i>	ATmega2560
<i>IC Wi-Fi</i>	ESP8266
<i>USB-TTL converter</i>	CH340G
<i>Power Out</i>	5V-800mA
<i>Power IN USB</i>	5V (500mA max)
<i>Power IN VIN/DC Jack</i>	9-24V
<i>Power Consumption</i>	5V 800mA
<i>Logic Level</i>	5V
<i>Wifi</i>	Wi-Fi 802.11 b/g/n 2.4 GHz
<i>USB</i>	Micro USB
<i>Clock Frequency</i>	16MHz
<i>Operating Supplay Voltage</i>	5V
<i>Digital I/O</i>	54
<i>Analog I/O</i>	16
<i>Memory size</i>	256kb
<i>Data RAM type/size</i>	8kb

<i>Data ROM type/size</i>	4kb
<i>Interface type</i>	Serial\OTA
<i>Operating temperature</i>	-40°C/+125°C
<i>Length×width</i>	53.361×101.86mm
<i>Antenna</i>	Buil-in\external antenna

Sumber: <https://www.sinauprogramming.com/2020/12/megawifi-r3-atmega2560esp8266-flash.html>



Gambar 2. 7 Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega2560  
(Sumber: [www.arduinoindonesia.id](http://www.arduinoindonesia.id))

#### 2.4.2 RTC (*Real Time Clock*)

RTC (*Real Time Clock*) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja secara *real time*, maka setelah proses hitung waktu dilakukan *output* datanya langsung disimpan atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka. *Chip* RTC sering dijumpai pada *motherboard* PC (biasanya terletak dekat chip BIOS). Semua komputer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai penyuplai daya pada *chip*, sehingga jam akan tetap *up-to-date* walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (*timer*) karena menggunakan osilator kristal (Suryadi, 2017).

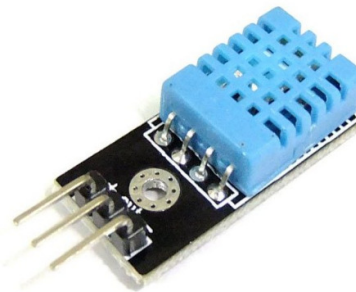




Gambar 2. 8 Real Time Clock  
(Sumber: <https://bit.ly/3qS4id7>)

### 2.4.3 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari module sensor ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterverensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan *breakout* PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki.



Gambar 2. 9 Sensor DHT11  
(Sumber: [www.tutorkeren.com](http://www.tutorkeren.com))

#### 2.4.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak dengan rentang dari mulai 2 cm sampai dengan 400 cm (4 meter), dimana akurasi mencapai 3 mm. Pada modul ini terdapat ultrasonik *transmitter*, *receiver*, dan *control circuit*. Berikut ini dasar prinsip kerja dari sensor ultrasonik HC-SR04:

1. Mengambil IO *trigger* sedikitnya 10uS sinyal *HIGH*.
2. Modul *transmitter* secara otomatis mengirimkan 8 kali frekuensi 40KHz dan *receiver* mendeteksi sinyal *feedback* dari objek yang ada di depan sensor.
3. Jika *receiver* mendapatkan *feedback*, maka durasi waktu dari *ouput HIGH* adalah sama dengan waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik.

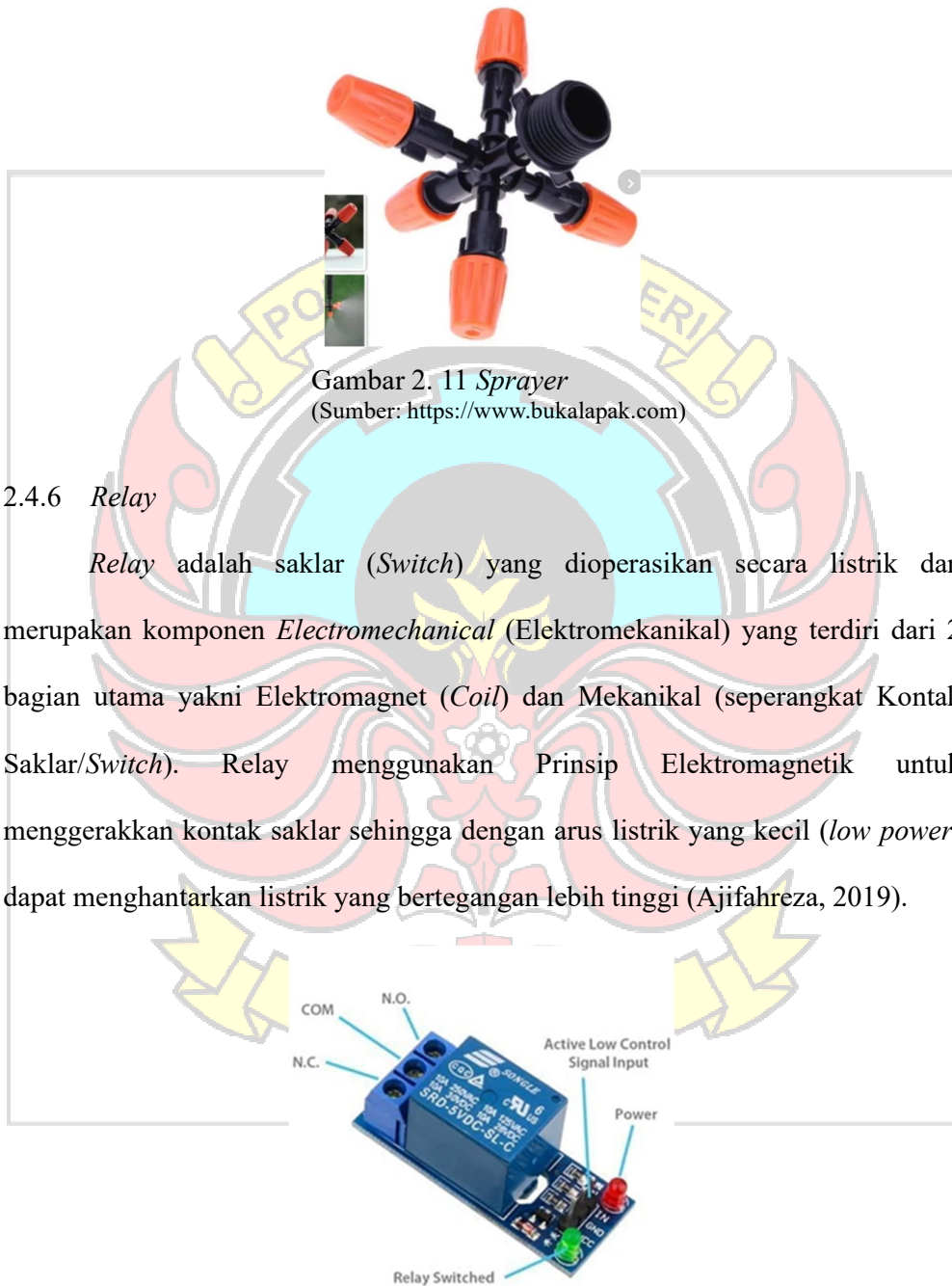


Gambar 2. 10 Sensor Ultrasonik HC-SRF04  
(Sumber: <https://bit.ly/2QfSvZH>)

#### 2.4.5 *Sprayer*

Alat penyemprot (*sprayer*) adalah alat/mesin yang berfungsi untuk memecah suatu cairan, larutan atau suspensi menjadi butiran cairan (*droplets*) atau *spray*. *Sprayer* merupakan alat aplikator disinfektan yang sangat diperlukan dalam rangka pemberantasan dan pengendalian hama dan penyakit. Kinerja *sprayer* sangat ditentukan kesesuaian ukuran *droplet* aplikasi yang dapat dikeluarkan

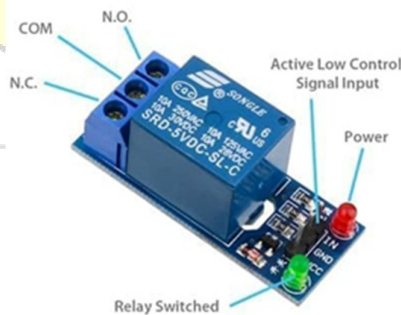
dalam satuan waktu tertentu sehingga sesuai dengan ketentuan penggunaan dosis disinfektan yang akan disemprotkan (Meong's Story Storage, 2014).



Gambar 2. 11 *Sprayer*  
(Sumber: <https://www.bukalapak.com>)

#### 2.4.6 *Relay*

*Relay* adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Ajifahreza, 2019).



Gambar 2. 12 *Relay*  
(Sumber: <https://bit.ly/3yI9cxp>)

#### 2.4.7 *Charger* Aki 12V

*Charger* aki 12V berfungsi untuk mengisi baterai/aki dengan tegangan 12V.

Spesifikasi:

- *Voltase Input*: 220V 50hz
- *Voltase Output*: DC 13.8V
- *Maximum Output Current*: 2A
- Dimensi: 12 X 8 X 4 cm



Gambar 2. 13 *Charger* Aki  
(Sumber: <https://bit.ly/3tbcQhW>)

#### 2.4.8 *Step Down* DC LM2596

Modul *step down* atau penurun tegangan DC LM2596 ini akan menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. Modul *step down* DC to DC LM2596 ini membantu anda untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah.

- *Input voltage*: DC 3V - 40V
- *Output voltage*: DC 1.5V - 35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5 V)

- Arus max: 3 A
- Ukuran *board*: 42 mm x 20 mm x 14 mm

Modul regulator penurun tegangan ini menggunakan bahan *solid capacitor* dan PCB berkualitas untuk menjamin kualitas tegangan yang dibutuhkan. Untuk menyesuaikan tegangan cukup dengan memutar potensio yang ada pada board. Perhatikan pada tanda input dan output, serta polaritas positif dan negatif jangan sampai terbalik karena akan merusak modul (Anugerah, 2020).



Gambar 2. 1.4 Step Down DC LM2596  
(Sumber: [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com))

#### 2.4.9 Sensor Tegangan

Modul sensor tegangan berguna untuk mendeteksi dan mengukur tegangan dengan seri *voltage* DC 0-25 V. Dengan prinsip pembagi tegangan yang dapat mengurangi tegangan input hingga 5 kali dari tegangan asli, dengan V analog maksimum mikrokontroler yaitu 5 V sehingga tidak boleh diberi masukan melebihi 5 x 5 V atau sebesar 25 V.



Gambar 2. 15 Sensor Tegangan DC  
(Sumber: [www.bukalapak.com](http://www.bukalapak.com))

#### 2.4.10 *High Pressure Pump* DC

*High Pressure Pump* DC ini mampu beroperasi dengan sumber daya dari baterai sehingga sangat hemat energi, ramah lingkungan, dan mudah dibawa ke mana saja. Hal ini disebabkan karena dimensinya yang tidak terlalu besar.

Spesifikasi *High Pressure Pump* DC:

*Pressure* : 90 Psi

*Power* : 48 Watt

*Voltage* : 12 V

*Current* : 4 A

*Max. Flow* : 4,5 Lpm



Gambar 2. 16 *High Pressure Pump DC*  
(Sumber: <https://c1.neweggimages.com>)

## 2.5 Komponen Panel Surya

Menurut Rafael Sianipar, dalam jurnal berjudul “Dasar Perencanaan Pembangkitan Listrik Tenaga Surya” (vol. XI Nomor 2: 61- 78, 2014), komponen utama dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), sebagai berikut.

### 2.5.1 Modul Surya

Bagian terkecil dari fotovoltaik adalah sel surya yang pada dasarnya sebuah foto dioda yang besar dan dapat menghasilkan daya listrik. Fotovoltaik terdiri dari dua jenis bahan berbeda yang disambungkan melalui suatu bidang *junction* yang jika sinar jatuh pada permukaannya akan diubah menjadi listrik arus searah. Untuk mendapatkan daya yang cukup besar diperlukan banyak sel surya.

Biasanya sel-sel surya itu sudah disusun sehingga berbentuk panel, dan dinamakan modul surya. Ada 2 (dua) jenis modul surya yang paling populer yaitu jenis *crystalline silicon* dan *thin film*. Jenis *crystalline silicon* terbuat dari bahan silikon dan *thin film* sebagian besar terbuat dari bahan kimia.

Jenis *crystalline* terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu tipe *monocrystalline* dan *polycrystalline*. Masing-masing jenis memiliki efisiensi berbeda yaitu *monocrystalline* 14-16%, *polycrystalline* 13 – 15%. Modul surya thin film terdiri dari beberapa jenis yang dinamai sesuai dengan bahan dasarnya, seperti A-Si:H, CdTe dan CIGs. Rata-rata efisiensi modul surya jenis thin film 6,5 – 8%, sehingga dengan kapasitas yang sama, masing-masing jenis modul memiliki luas permodul yang berbeda, hal ini berimplikasi pada penyediaan lahan yang berbeda. Kapasitas modul surya yang dinyatakan dalam Wp dan tersedia dalam beberapa ukuran. Untuk penggunaan pembangkit, ukuran modul yang lazim digunakan adalah 80 – 300 Wp per modul. Untuk mendapatkan tegangan yang lebih besar, modul disusun secara seri dan untuk mendapatkan arus yang besar, modul disusun secara paralel.



Gambar 2. 17 Modul Surya  
(Sumber: <https://www.royalpv.com>)

### 2.5.2 *Solar Charge Controller*

SCC adalah sebuah alat elektronik yang berguna mengatur arus listrik yang masuk ke dalam baterai. Fungsi utama SCC adalah sebagai berikut:



1. Menyesuaikan arus listrik yang masuk ke dalam baterai, supaya baterai tidak mengalami *overcharge* atau kelebihan pengisian yang berakibat baterai bisa cepat rusak. Dengan begitu, baterai selalu dalam keadaan kondisi penuh, tetapi tanpa harus *overcharge*.

2. Menghindari baterai *Over Discharge* atau baterai dalam keadaan lemah.

Artinya, apabila baterai dalam kondisi lemah atau tegangannya turun terlalu rendah, SCC akan menghentikan aliran ke beban. Ini penting, karena apabila baterai dalam kondisi tegangan sangat rendah, baterai akan cepat rusak.

3. Menghentikan arus terbalik ketika tidak ada sumber energi matahari yang memadai. Ketika mendung yang sangat gelap atau pada malam hari, baterai tidak bisa di charge. Itu memungkinkan terjadinya aliran listrik dari baterai ke solar panel. Dengan adanya SCC, hal itu tidak akan terjadi.



Gambar 2. 18 Charge Controller  
(Sumber: <https://tokoonline88.com>)

### 2.5.3 Baterai

Mengingat PLTS sangat tergantung pada kecukupan energi matahari yang diterima panel surya, maka diperlukan media penyimpan energi sementara bila sewaktu-waktu panel tidak mendapatkan cukup sinar matahari atau untuk penggunaan listrik malam hari. Beberapa teknologi baterai yang umum dikenal adalah *lead acid*, *alkalin*, *NiFe*, *Ni-Cad* dan *Li-ion*. Masing-masing jenis baterai

memiliki kelemahan dan kelebihan baik dari segi teknis maupun ekonomi (harga). Baterai *lead acid* dinilai lebih unggul dari jenis lain jika mempertimbangkan kedua aspek tersebut. Baterai *lead acid* untuk sistem PLTS berbeda dengan baterai *lead acid* untuk operasi *starting* mesin-mesin seperti baterai mobil. Pada PLTS, baterai yang berfungsi untuk penyimpanan (*storage*) juga berbeda dari baterai untuk *buffer* atau stabilitas. Baterai yang digunakan dalam sistem PLTS umumnya menggunakan *deep cycle lead acid*, artinya muatan baterai jenis ini dapat digunakan (*discharge*) secara terus menerus serta tahan terhadap siklus pengisian-pengosongan yang berulang-ulang.

Baterai adalah komponen utama PLTS yang membutuhkan biaya investasi awal terbesar setelah panel surya dan *inverter*. Namun, pengoperasian dan pemeliharaan yang kurang tepat dapat menyebabkan umur baterai berkurang lebih cepat dari yang direncanakan, sehingga meningkatkan biaya operasi dan pemeliharaan atau dampak yang paling minimal adalah baterai tidak dapat dioperasikan sesuai kapasitasnya. Kapasitas baterai yang diperlukan tergantung pada pola operasi PLTS, besar kapasitas baterai juga harus mempertimbangkan seberapa banyak isi baterai akan dikeluarkan dalam sekali pengeluaran. Kapasitas baterai dinyatakan dalam Ah atau *Ampere hours*. Jika suatu PLTS menggunakan baterai dengan kapasitas 2000 Ah dengan tegangan sekitar 2 Volt maka baterai tersebut memiliki kemampuan menyimpan muatan sekitar 2000 Ah x 2 V atau 4 kWh. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan jenis dan kapasitas baterai untuk suatu PLTS dan pengaruhnya pada umur baterai antara lain: DoD (*Depth of Discharge*), jumlah siklus, efisiensi baterai,

*discharge/charge rate dan temperatur.*



Gambar 2. 19 Baterai  
(Sumber: <https://otomotif.tempo.co>)



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Mekatronika dan Sistem Otomasi Teknik Mesin dan Laboratorium Riset Pascasarjana Kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10 Tamalanrea, Makassar. Waktu penelitian dimulai dari bulan Februari 2023 sampai dengan bulan Agustus 2023.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat

Dalam proses pengerjaan Prototipe Kandang Ayam Cerdas, ada beberapa alat yang digunakan. Daftar alat dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah.

Tabel 3. 1 Daftar Alat yang Digunakan

NO	NAMA ALAT	NO	NAMA ALAT
1.	Mesin Gerinda	11.	Mesin Bor
2.	Meteran 5 m	12.	Kunci Pas
3.	Mata Bor $\varnothing$ 4, 4.5 dan 5 mm	13.	Alat Pelindung Diri
4.	Tang Rivet	14.	Solder dan Timah
5.	Mistar Ingsut	15.	Obeng +, -
6.	Mistar Siku	16.	Penitik
7.	Mata Gerinda Potong	17.	Ragum
8.	Mata Gerinda Halus	18.	Tang
9.	Palu Besi	19.	Komputer/Laptop
10.	Kapur/Spidol		

### 3.2.2 Bahan

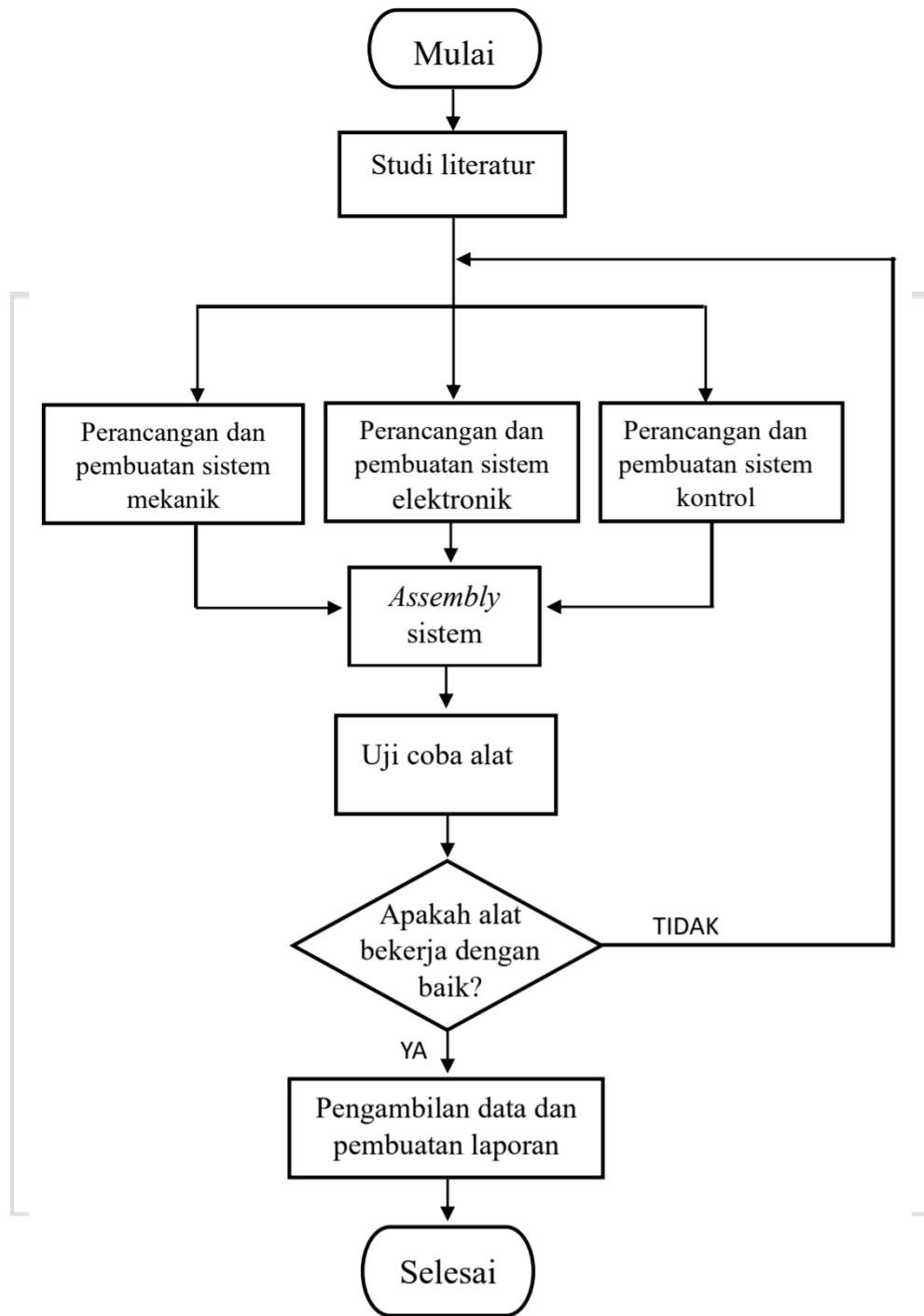
Dalam proses pengerjaan Prototipe Kandang Ayam Cerdas, ada beberapa bahan yang digunakan antara lain dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah.

Tabel 3. 2 Daftar Bahan yang Digunakan

NO	NAMA BAHAN	NO	NAMA BAHAN
1.	Aluminium Hollow	13.	Sensor DHT11
2.	Mur dan Baut	14.	Sensor Ultrasonik
3.	Besi Plat 2 mm	15.	Relay
4.	Rivet 4,5 mm	16.	Sensor Tegangan
5.	Arduino Mega Wi-Fi R3 ATmega2560	17.	Penampung Disinfektan
6.	<i>Breadboard</i>	18.	<i>Nozzle Sprayer</i>
7.	RTC	19.	Selang 3/8 inch
8.	<i>Solar Panel</i>	20.	Selang 5/16 inch
9.	<i>High Pressure Pump DC</i>	21.	<i>Panel Box</i>
10.	<i>Solar Charge Controller</i>	22.	Kabel <i>Jumper</i>
11.	<i>Charger Aki</i>	23.	LCD
12.	Baterai/Aki Kering		

### 3.3 Prosedur / Langkah Kerja

Adapun prosedur/langkah kerja sebagai panduan dalam proses perancangan dan pengembangan sistem kandang ayam cerdas ini agar dapat memperoleh suatu alat yang baik dari segi mutu serta tetap mempertimbangkan segi ekonomisnya.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Langkah Kerja

### 3.3.1 Studi Literatur

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi literatur. Metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian.

### 3.3.2 Perancangan Sistem

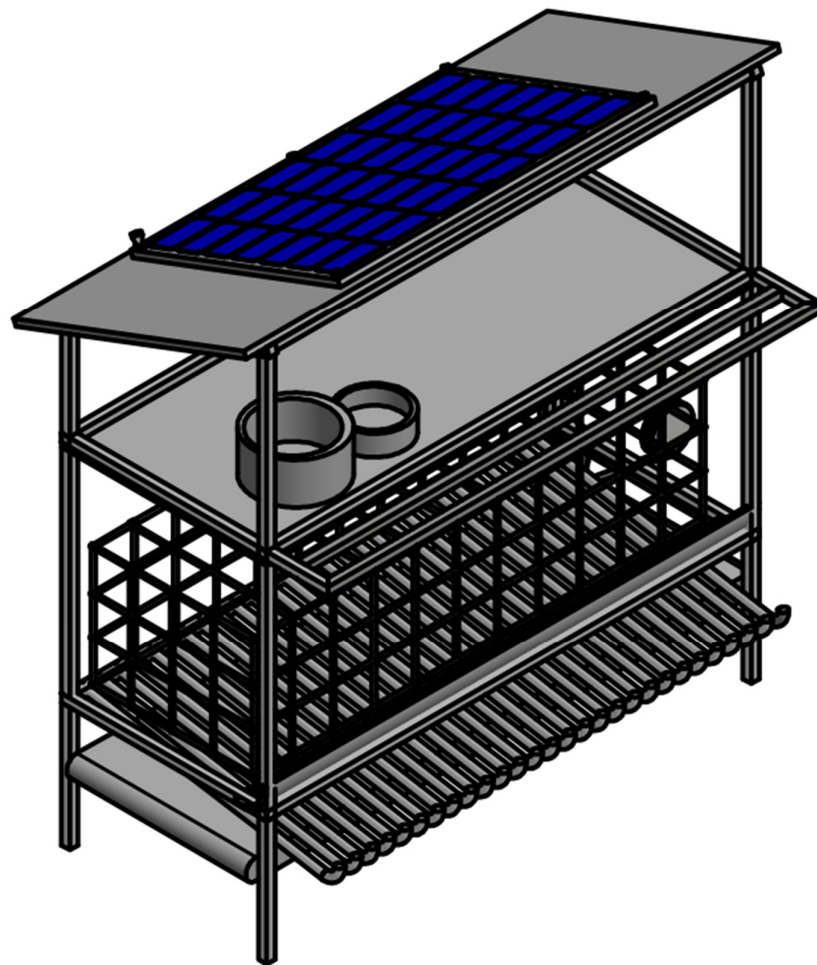
Mendesain rancangan suatu alat yang dibuat, dimana rancangan tersebut memenuhi target yang diinginkan sesuai yang telah dipahami dari studi literatur. Adapun beberapa alat yang dibuat sesuai rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Alat disinfektan pada kandang.
2. Pengembangan sumber listrik sistem panel surya hibrid.
3. Alat pengontrol suhu dan kelembaban pada kandang.

Dalam perancangan sistem yang akan dibuat dibagi dalam beberapa tahap agar mempermudah dalam pelaksanaannya.

#### 1) Perancangan dan Pembuatan Sistem Mekanik

Merancang desain konstruksi dan posisi dari komponen-komponen mekanik suatu alat sesuai pembuatan desain rancangan yang telah dibuat.

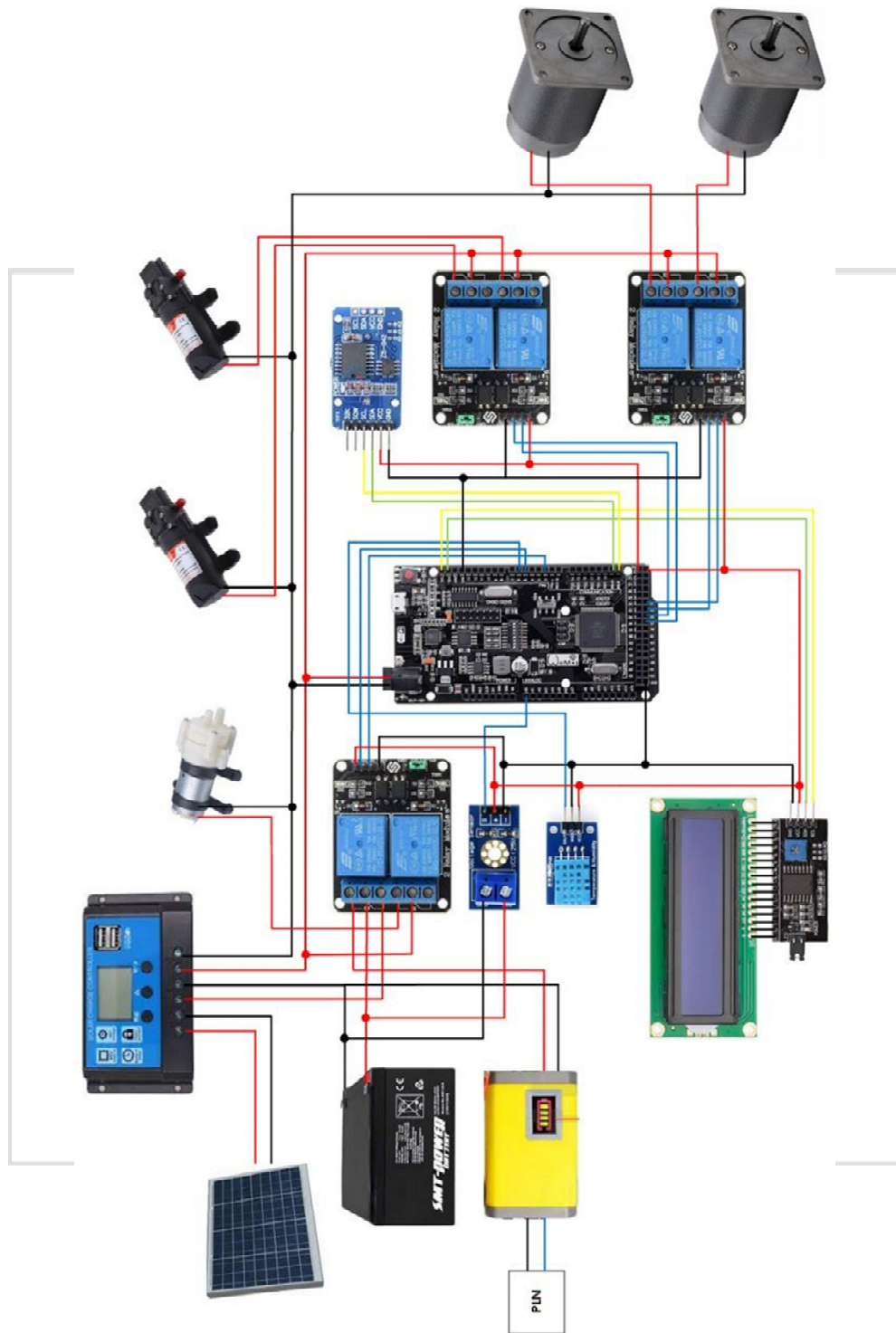


Gambar 3. 2 Desain Mekanik

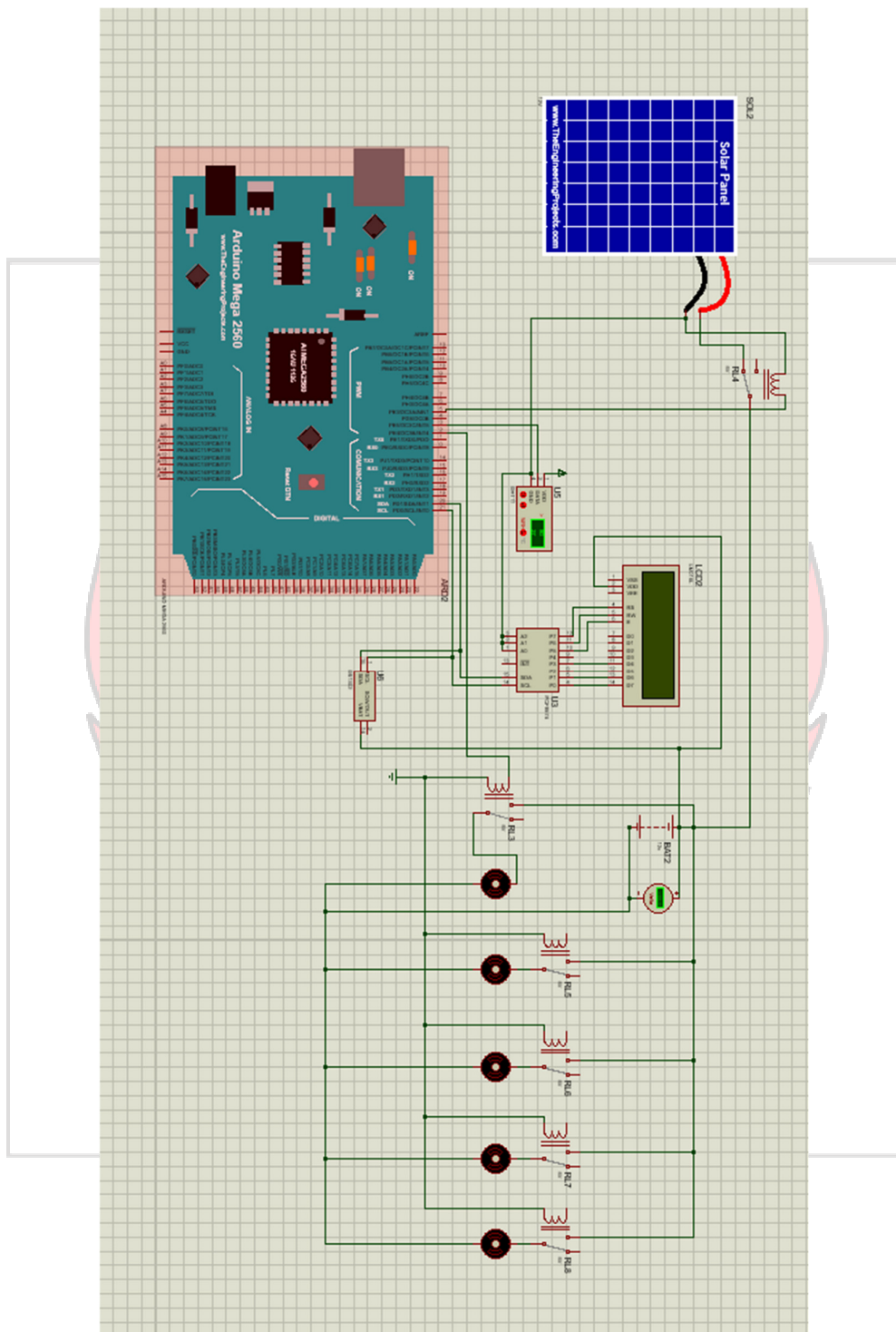
## 2) Perancangan dan Pembuatan Sistem Elektronik

Merancang dan merangkai komponen-komponen elektronik yang dibutuhkan pada alat. Selain itu, perancangan elektronik juga bertujuan untuk menghemat tempat (memperbesar *space*) yang dibutuhkan komponen-komponen elektronik sehingga lebih tertata.





Gambar 3. 3 Rancangan Sistem Elektronik



Gambar 3. 4 Wiring Diagram Rancangan Sistem Elektronik

### 3) Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol

Merancang dan merangkai sistem kontrol yang dibutuhkan pada alat.

#### 3.3.3 *Assembly* sistem

Hasil rancangan dan pembuatan sistem mekanik, elektronik, serta sistem kontrol yang telah dibuat akan dirangkai sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

#### 3.3.4 Uji Coba Alat

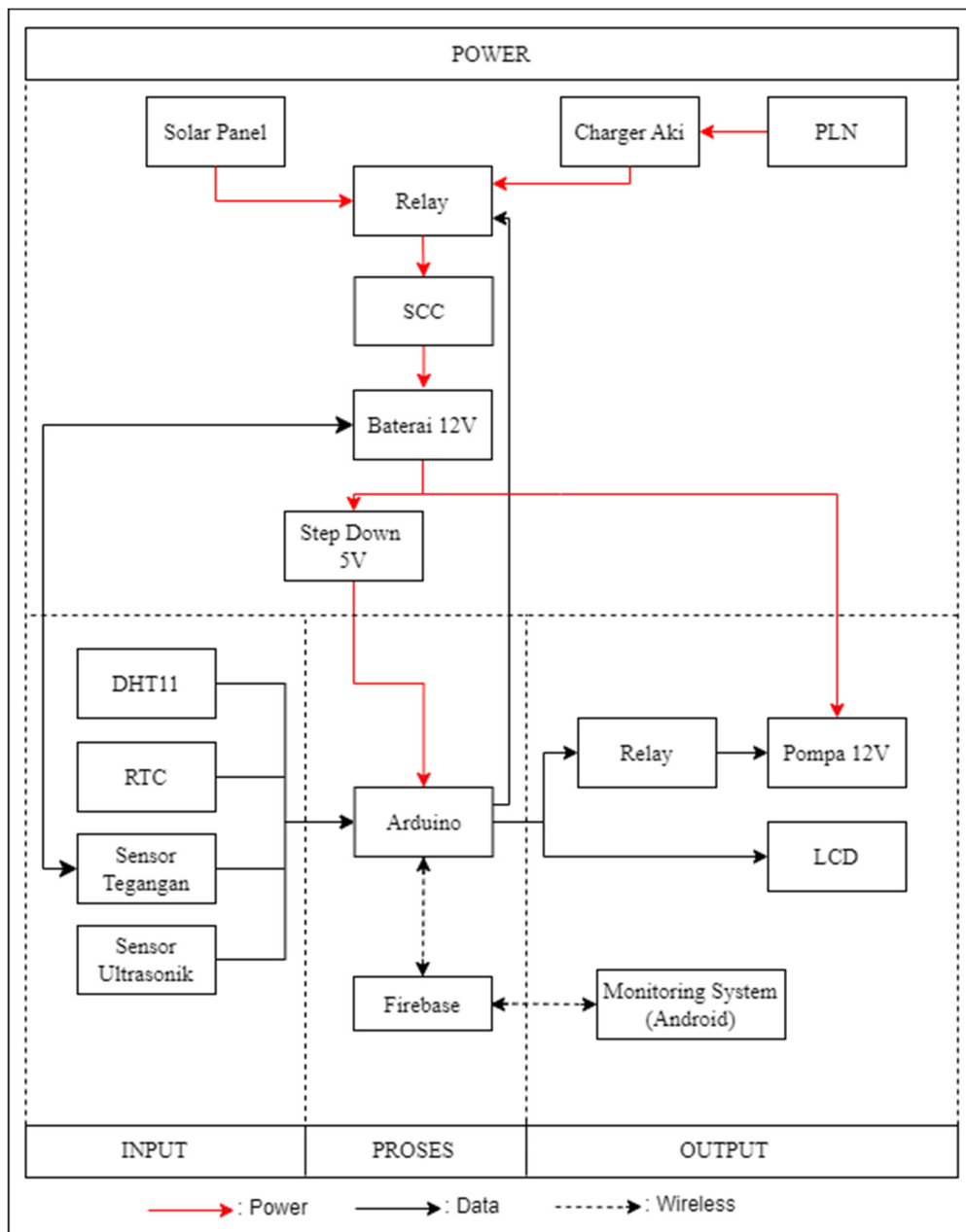
Menguji suatu alat yang telah dibuat dan diprogram untuk mengetahui kondisi alat saat dijalankan. Pada proses ini, penulis melakukan pendataan kondisi alat untuk memutuskan apakah alat tersebut bekerja sesuai yang diinginkan atau dilakukan *troubleshooting*.

#### 3.3.5 Pengambilan Data dan Pembuatan Laporan

Pengambilan data dan pembuatan laporan diperoleh dari beberapa pengujian, antara lain:

1. Alat disinfektan pada kandang.
2. Alat monitoring suhu dan kelembaban pada kandang.
3. Alat sistem panel surya hibrid dan jaringan PLN sebagai sumber listrik.

Perencanaan alat dibuat dalam bentuk skematik diagram. Tiap blok atau subsistem mempunyai fungsi masing masing, yang kemudian akan digabungkan menjadi suatu alat yang utuh, dan dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Skematik diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 3.5.



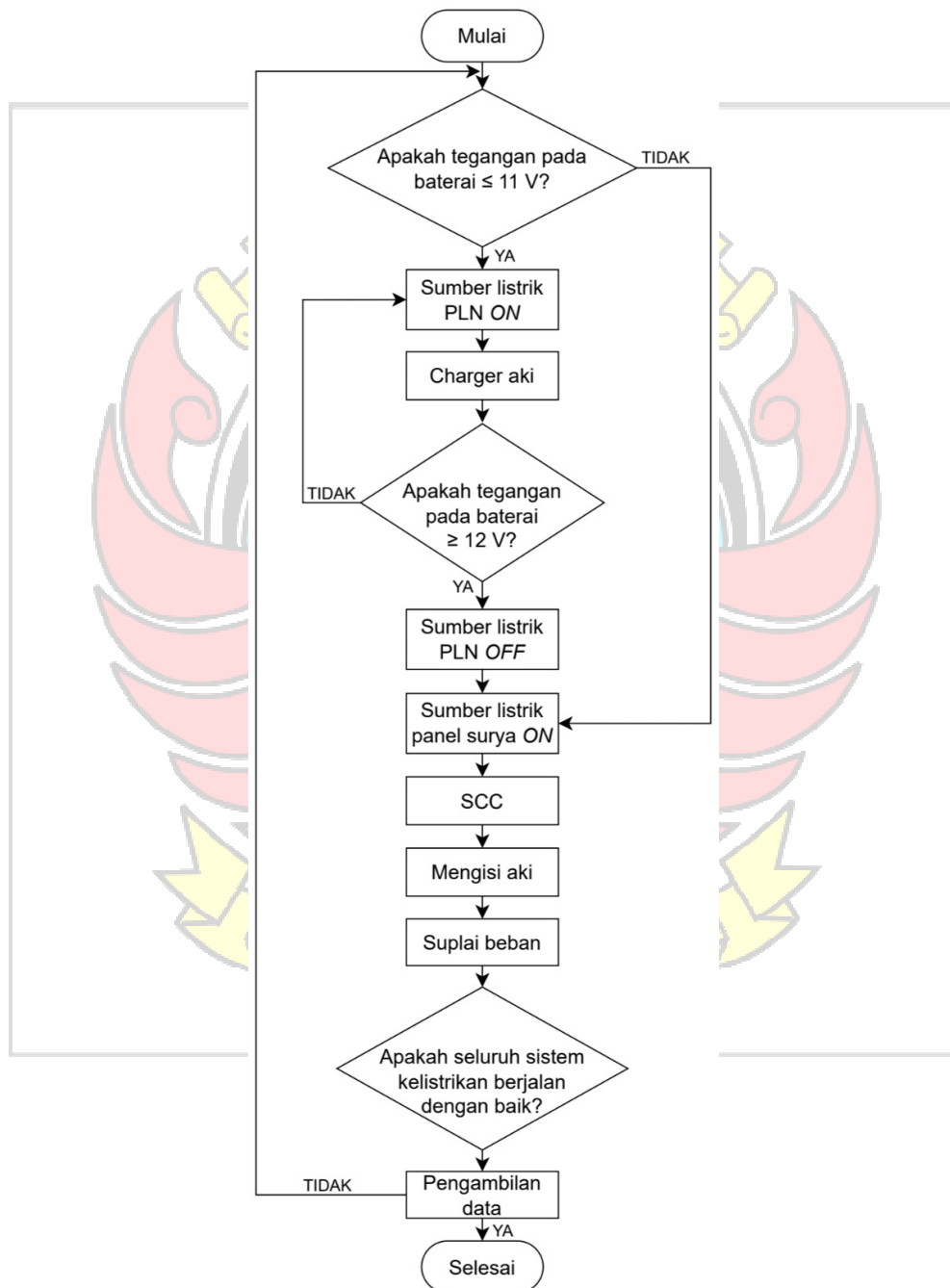
Gambar 3. 5 Diagram Skematik Kandang Ayam Cerdas

### 3.4 Langkah-Langkah Pengujian

Langkah-langkah pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

1) Pengujian Sistem Panel Surya Hibrid dengan PLN

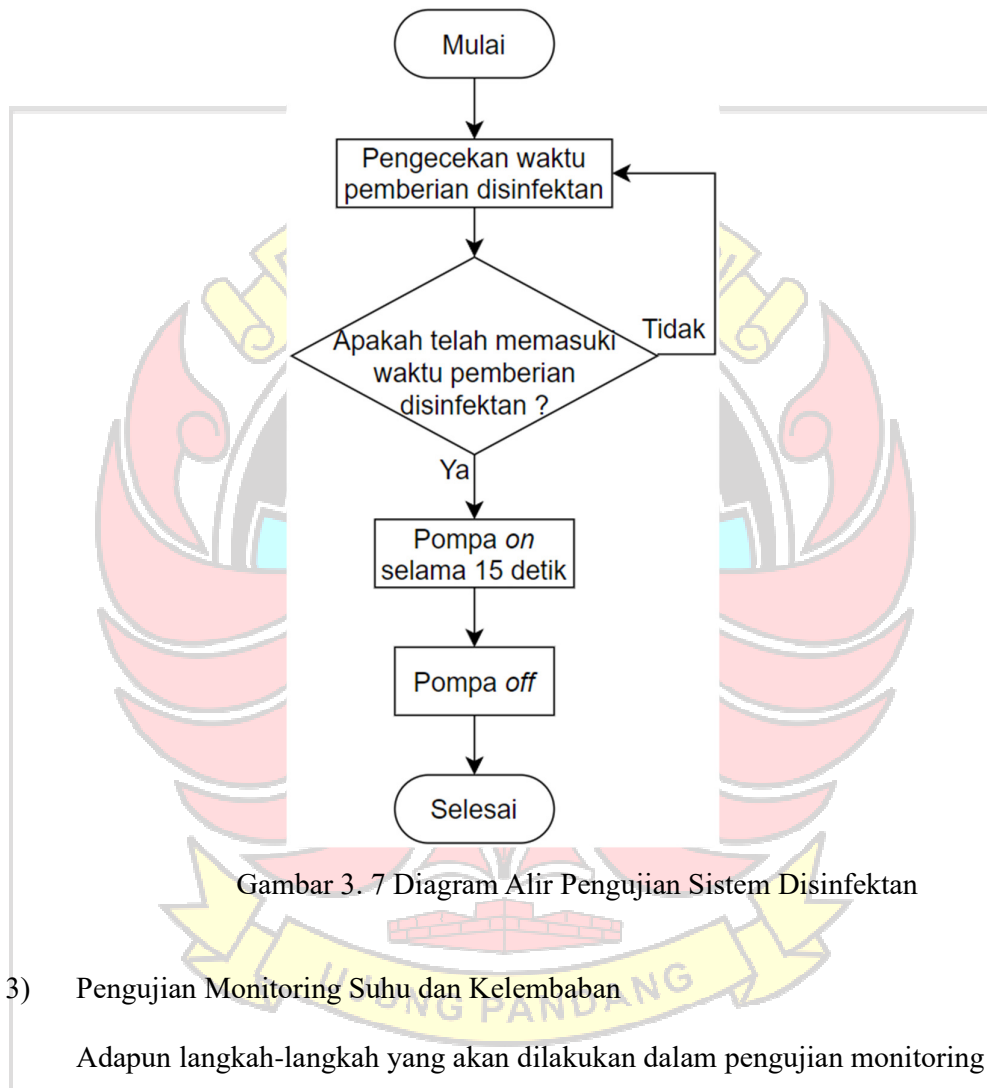
Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengujian panel surya hibrid dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Diagram Alir Pengujian Sistem Panel Surya Hibrid dengan PLN

2) Pengujian Sistem Disinfektan

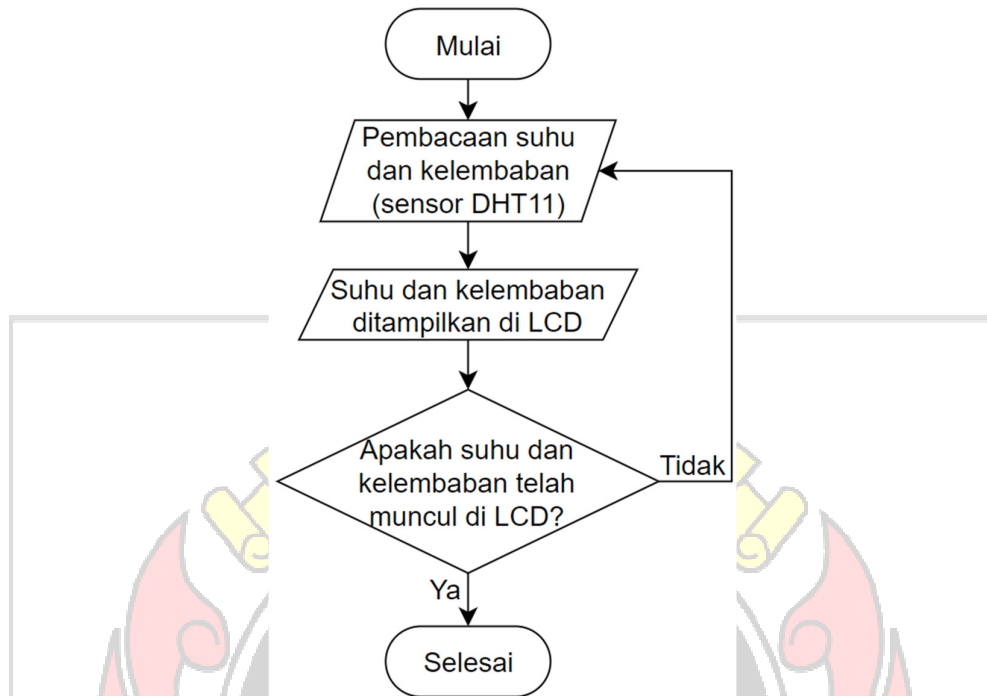
Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengujian sistem disinfektan dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Diagram Alir Pengujian Sistem Disinfektan

3) Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengujian monitoring suhu dan kelembaban dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Diagram Alir Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban

### 3.5 Teknik Analisis Data

- 1) Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap hasil awal prototipe.
- 2) Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem disinfektan.
- 3) Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem monitoring suhu dan kelembaban.
- 4) Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem panel surya hibrid.
- 5) Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap desain rancangan alat yang dibuat.
- 6) Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap bentuk akhir kandang.
- 7) Menganalisis hasil prototipe secara menyeluruh.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian dan Eksperimen

#### 4.1.1 Hasil Pekerjaan Mekanik

Hasil rancangan mekanik pada kandang ayam terdiri dari sistem distribusi pakan, distribusi air, disinfektan, pembersih kotoran, kerangka kandang, dan penempatan komponen-komponen lainnya. Penelitian ini adalah hasil perancangan ulang dari penelitian sebelumnya dimana pada penelitian sebelumnya sumber daya listrik pada alat masih menggunakan sistem panel surya. Pada penelitian ini alat disuplai dengan sumber listrik dari panel surya yang hibrid dengan listrik PLN, dan posisi panel surya yang pada penelitian sebelumnya menggunakan *panel bracket* sebagaiudukan panel surya dipindahkan di atas atap kandang ayam seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 1 Proses Pengerjaan Mekanik





Gambar 4. 2 Hasil Pengerjaan Mekanik



Gambar 4. 3 Hasil Pengerjaan Panel Surya Hibrid

#### 4.1.2 Hasil Pekerjaan Elektronik

Hasil rancangan elektronik yang telah dirangkai terdiri dari beberapa komponen elektronik seperti mikrokontroler, *relay*, RTC, sensor tegangan serta pengkabelan. Pemasangan rangkaian serta komponen elektronik berada di *panel box*, seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Komponen Elektronik pada Panel Box

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sumber daya listrik pada alat ini menggunakan sistem panel surya yang hibrid dengan listrik PLN, dimana sumber daya listrik utamanya bersumber dari panel surya. Energi listrik dari panel surya/PLN kemudian ditampung oleh baterai berupa aki kering, listrik yang ditampung di dalam aki akan disuplai sebagai sumber daya listrik utama untuk menjalankan sistem.

Panel surya yang digunakan adalah panel surya jenis *Polycrystalline* dengan *Watt Peak* sebesar 50 Wp, artinya energi listrik maksimum yang dapat dihasilkan pada panel ketika berada di bawah sinar matahari sebesar 50 Watt.

Selain itu, tegangan maksimum yang dapat dihasilkan adalah 17.6 V dan arus maksimum 2.86 A.

Aki yang digunakan berkapasitas 12 Ah dan tegangan 12 V. Selain panel surya dan baterai, digunakan pula *Solar Charge Controller (SCC)*. SCC adalah komponen PLTS yang digunakan untuk mengoptimalkan pengisian baterai yang diisi dari listrik yang dihasilkan panel surya. Komponen ini bekerja dengan cara mengatur tegangan dan arus pengisian pada baterai serta menyesuaikan daya yang tersedia dari panel surya, hal ini dapat mencegah kondisi *overcharge* dan *discovercharge* pada baterai.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Sistem Disinfektan

Sistem disinfektan pada kandang ayam akan secara otomatis bekerja berdasarkan waktu yang telah diatur pada RTC. Pengujian sistem disinfektan dilakukan selama 2 (dua) hari setiap pukul 15:00. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Pengujian Disinfektan

No.	Waktu	Kondisi Pompa	Durasi Pompa Bekerja
1.	Hari ke-1	Bekerja	15 detik
2.	Hari ke-2	Bekerja	15 detik

Pengujian disinfektan dilakukan untuk memastikan sistem disinfektan bekerja dengan baik. Dan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem

disinfektan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan jangka waktu yang telah ditentukan.

#### 4.2.2 Sistem Panel Surya Hibrid

Sistem pembangkit listrik yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem panel surya hibrid. Pada sistem hibrid ini, panel surya dan sumber listrik PLN akan secara bergantian untuk menyuplai listrik yang kemudian akan ditampung di baterai. Energi yang telah ditampung di baterai inilah yang akan digunakan sebagai sumber listrik utama pada penelitian ini.

Arus listrik yang berasal dari panel surya dan PLN akan secara otomatis dikendalikan dengan *relay*. Terdapat sensor tegangan yang akan mendeteksi tegangan pada aki. Apabila tegangan aki  $\leq 11$  V, maka sumber listrik yang aktif berasal dari PLN dan aki akan mengisi sampai 12 V. Dan apabila tegangan aki telah mencapai 12 V, maka secara otomatis arus dari PLN akan terputus dan beralih ke panel surya.

Untuk pengujian sistem dilakukan selama 3 (tiga) hari dengan mengukur intensitas cahaya matahari, arus, dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya matahari adalah *solar power meter* dan pengukuran tegangan dan arus menggunakan *watt meter*.

Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Panel Surya Tanpa Beban (Hari Ke-1)

No.	Waktu	Cuaca	Intensitas Cahaya Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Data Input Panel Surya		Data Output Baterai		Keterangan
				V <sub>1</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>2</sub> (A)	
1	10:30	Cerah	907	20,27	0,9	13,71	0,28	Tanpa beban
2	10:45	Cerah	957	20,61	0,25	13,82	0,36	Tanpa beban
3	11:00	Cerah	972	20,52	0,19	14,01	0,35	Tanpa beban
4	11:15	Cerah	1023	20,79	0,23	14,93	0,45	Tanpa beban
5	11:30	Cerah	931	20,78	0,28	15,03	0,57	Tanpa beban
6	11:45	Cerah	966	20,62	0,1	15,01	0,36	Tanpa beban
7	12:00	Cerah	988	20,6	0,15	15,03	0,49	Tanpa beban
8	12:15	Cerah	916	20,59	0,16	15,03	0,36	Tanpa beban
9	12:30	Cerah	965	20,62	0,15	15,03	0,36	Tanpa beban
10	12:45	Cerah	839	20,46	0,12	15,03	0,36	Tanpa beban
11	13:00	Cerah	722	20,43	0,14	15,05	0,44	Tanpa beban
12	13:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	98	19,48	0,14	14,89	0,46	Tanpa beban
13	13:30	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	84	14,48	0,14	14,89	0,48	Tanpa beban
14	13:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	47	15,55	0,15	14,82	0,46	Tanpa beban

Lanjutan Tabel 4.2

15	14:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	106	20,23	0,14	14,83	0,45	Tanpa beban
16	14:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	93	14,87	0,13	14,87	0,44	Tanpa beban
17	14:30	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	114	20,71	0,13	14,89	0,45	Tanpa beban
18	14:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	71	14,68	0,11	14,67	0,41	Tanpa beban
19	15:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	81	14,86	0,12	14,87	0,43	Tanpa beban
20	15:15	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	56	14,39	0	14,12	0,36	Tanpa beban
21	15:30	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	41	13,52	0	13,55	0,35	Tanpa beban
22	15:45	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	47	13,93	0	13,91	0,35	Tanpa beban
23	16:00	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	58	14,39	0	14,33	0,37	Tanpa beban



Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Panel Surya dengan Beban (Hari Ke-2)

No.	Waktu	Cuaca	Intensitas Cahaya Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Data Input Panel Surya		Data Output Baterai		Charger Aki	Keterangan
				V <sub>1</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>2</sub> (A)		
1	10:30	Cerah	966	20,62	0,36	14,41	0,52	Off	Pemberi Pakan <i>on</i>
2	10:30:15	Cerah	966	20,62	0,36	14,41	0,51	Off	Pemberi Pakan <i>on</i>
3	10:30:45	Cerah	966	20,62	0,35	14,41	0,52	Off	Pemberi Pakan <i>off</i>
4	10:45:00	Cerah	972	20,72	0,51	14,46	0,71	Off	Pompa pembersih kotoran dan Konveyor Pembersih Kotoran <i>on</i>
5	10:45:10	Cerah	972	20,75	0,51	14,45	0,71	Off	Pompa pembersih kotoran <i>off</i> dan Konveyor Pembersih Kotoran <i>on</i>
6	10:45:15	Cerah	972	20,72	0,41	14,46	0,49	Off	Pompa pembersih kotoran <i>off</i>
7	11:00	Cerah	999	20,76	0,25	14,53	0,18	Off	Standby
8	11:15	Cerah	1040	20,91	0,36	14,53	0,15	Off	Standby
9	11:30	Cerah	1018	20,87	0,22	14,58	0,23	Off	Standby
10	11:45	Cerah	990	20,51	0,13	14,72	0,15	Off	Standby
11	12:00	Cerah	983	20,49	0,18	14,64	0,13	Off	Standby
12	12:15	Cerah	960	20,62	0,14	14,73	0,16	Off	Standby

Lanjutan Tabel 4.3

13	12:30		Cerah	931	20,48	0,18	14,73	0,14	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
14	12:45		Cerah	885	20,52	0,18	14,81	0,14	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
15	13:00:00		Cerah	840	20,64	0,21	14,81	0,49	<i>Off</i>	Pompa Air <i>on</i>
16	13:00:16		Cerah	840	20,64	0,19	14,78	0,49	<i>Off</i>	Pompa Air <i>on</i>
17	13:00:32		Cerah	840	20,65	0,19	14,78	0,49	<i>Off</i>	Pompa Air <i>on</i>
18	13:00:50		Cerah	840	20,64	0,13	14,82	0,49	<i>Off</i>	Pompa Air <i>off</i>
19	13:15		Cerah	875	20,46	0,12	14,87	0,27	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
20	13:30		Cerah	757	20,55	0,15	14,9	0,17	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
21	13:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		426	19,25	0,15	14,8	0,21	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
22	14:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		207	20,23	0,19	14,81	0,13	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
23	14:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		163	14,87	0,11	14,82	0,17	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
24	14:30	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		56	20,71	0	14,81	0,14	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
25	14:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		73	15,67	0,12	14,79	0,13	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
26	15:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		105	15,89	0,22	14,75	0,43	<i>Off</i>	Disinfektan <i>on</i>
27	15:00:07	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya		105	15,89	0,19	14,75	0,42	<i>Off</i>	Disinfektan <i>on</i>



Lanjutan Tabel 4.3

28	15:00:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	105	15,89	0,19	14,72	0,17	<i>Off</i>	Disinfektan <i>off</i>
29	15:15	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	52	14,68	0,19	14,68	0,34	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
30	15:30:00	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	13,73	0,26	14,61	0,52	<i>Off</i>	Pemberi Pakan <i>on</i>
31	15:30:15	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	13,73	0,27	14,78	0,52	<i>Off</i>	Pemberi Pakan <i>on</i>
32	15:30:45	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	13,73	0,32	14,73	0,52	<i>Off</i>	Pemberi Pakan <i>off</i>
33	15:45	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	51	14,51	0	14,72	0,17	<i>Off</i>	<i>Standby</i>
34	15:50:00	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	14,51	0	14,69	0,71	<i>Off</i>	Pompa pembersih kotoran dan Konveyor Pembersih Kotoran <i>on</i>
35	15:50:10	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	14,53	0	14,61	0,71	<i>Off</i>	Pompa pembersih kotoran <i>off</i> dan Konveyor Pembersih Kotoran <i>on</i>
36	15:50:15	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	14,53	0	14,59	0,49	<i>Off</i>	Pompa pembersih kotoran <i>off</i>
37	16:00	Berawan dan cahaya matahari tidak mengenai panel surya	45	13,86	0	14,55	0,15	<i>Off</i>	<i>Standby</i>

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Panel Surya Hibrid (Hari Ke-3)

No.	Waktu	Cuaca	Intensitas Cahaya Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Data Input Panel Surya		Data Output Baterai		Charger Aki	Keterangan
				V <sub>1</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>2</sub> (A)		
1	13:00:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	507	20,13	0,11	11,2	0,49	off	Pompa Air <i>on</i>
2	13:00:16	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	507	20,13	0,12	11,2	0,49	off	Pompa Air <i>on</i>
3	13:00:32	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	507	20,13	0,1	11,15	0,48	off	Pompa Air <i>on</i>
4	13:00:50	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	508	20,13	0,13	11,15	0,49	off	Pompa Air <i>off</i>
5	13:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	605	19,21	0,23	11,15	0,25	off	<i>Standby</i>
6	13:30	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	520	19,18	0,21	11,1	0,15	off	<i>Standby</i>
7	13:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	460	20,1	0,15	11,1	0,15	off	<i>Standby</i>
8	14:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	399	19,94	0,12	11,1	0,21	off	<i>Standby</i>
9	14:13	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	387	13,8	2	11	0,17	On	<i>Standby</i>
10	14:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	415	13,8	2	11,15	0,17	On	<i>Standby</i>

Lanjutan Tabel 4.4

11	14:30	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	243	13,8	2	11,4	0,11	On	<i>Standby</i>
12	14:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	98	13,8	2	11,65	0,21	On	<i>Standby</i>
13	15:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	98	13,8	2	11,73	0,43	On	Disinfektan <i>on</i>
14	15:00:07	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	98	13,8	2	11,68	0,43	On	Disinfektan <i>on</i>
15	15:00:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	98	13,8	2	11,68	0,21	On	Disinfektan <i>off</i>
16	15:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	73	13,8	2	11,82	0,11	On	<i>Standby</i>
17	15:30:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	47	13,8	2	11,93	0,52	On	Pemberi Pakan <i>on</i>
18	15:30:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	47	13,8	2	11,93	0,52	On	Pemberi Pakan <i>on</i>
19	15:30:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	47	13,8	2	11,93	0,51	On	Pemberi Pakan <i>off</i>
20	15:38	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	43	14,58	0,12	12	0,27	off	<i>Standby</i>
21	15:45	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	51	14,58	0,1	12,03	0,21	off	<i>Standby</i>

Lanjutan Tabel 4.4

22	15:50:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	51	14,53	0,13	11,99	0,71	off	Pompa pembersih kotoran dan Konveyor Pembersih Kotoran <i>on</i>
23	15:50:10	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	51	14,53	0,1	11,99	0,71	off	Pompa pembersih kotoran <i>off</i> dan Konveyor Pembersih Kotoran <i>on</i>
24	15:50:15	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	51	14,53	0,11	11,99	0,5	off	Pompa pembersih kotoran <i>off</i>
25	16:00	Cerah tetapi cahaya matahari tidak mengenai panel surya	48	13,91	0,11	11,95	0,19	off	<i>Standby</i>

Tabel 4.2 menunjukkan data pengujian panel surya hibrid yang dilakukan pada hari pertama. Pengujian panel surya pada hari pertama dilakukan tanpa beban dan pengambilan data dilakukan setiap 15 menit sekali, pengujian dimulai pada pukul 10:30-16:00. Berdasarkan data yang didapatkan selama pengujian, pada pukul 10:30-13:00 intensitas cahaya matahari berkisar antara  $1023 W/m^2$  –  $722 W/m^2$ , tegangan yang dihasilkan dari panel surya stabil dikisaran 20 V dan arus dikisaran 0,1-0,28 A. Pada pukul 13:15-16:00 intensitas cahaya matahari yang didapatkan menurun akibat tidak terpaparnya secara langsung cahaya matahari pada panel surya yang berkisar antara  $41 W/m^2$ - $114 W/m^2$ , tegangan yang dihasilkan dari panel surya berkisar 13 V - 19 V dan arus dikisaran 0 A - 0,15 A.

Tabel 4.3 menunjukkan data pengujian panel surya hibrid pada hari kedua yang juga dilakukan pengambilan data setiap 15 menit sekali dari pukul 10:30-16:00. Pada pengujian ini, sistem pemberi pakan, disinfektan, dan pembersih telah diaktifkan. Berdasarkan data yang didapatkan selama pengujian, pada pukul 10:30-13:30 intensitas cahaya matahari berkisar antara  $1040 W/m^2$  –  $757 W/m^2$ , tegangan yang dihasilkan dari panel surya stabil dikisaran 20 V dan arus dikisaran 0,51-0,12 A. Pada pukul 13:45-16:00 intensitas cahaya matahari yang didapatkan menurun akibat tidak terpaparnya secara langsung cahaya matahari pada panel surya yang berkisar antara  $45 W/m^2$ - $426 W/m^2$ , tegangan yang dihasilkan dari panel surya berkisar 14,5 V – 14,82 V dan arus dikisaran 0 A - 0,52 A.

Tabel 4.4 menunjukkan data pengujian panel surya hibrid pada hari ketiga. Pada pengujian hari ke-3 penulis menggunakan aki yang berbeda pada pengujian

sebelumnya. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa sistem hibrid dapat dengan baik, sehingga digunakan aki dengan kapasitas tegangan rendah. Pada pengujian ini, apabila tegangan aki  $\leq 11$  V sumber listrik dari PLN aktif dan akan kembali mati saat tegangan mencapai 12 V. Hal tersebut membuktikan bahwa sistem panel surya hibrid dengan PLN dapat bekerja dengan baik.

Berdasarkan dari hasil pengujian hari ke-1 sampai hari ke-3, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka semakin tinggi pula tegangan yang dihasilkan pada panel surya.

#### 4.2.3 Sistem Monitoring Suhu

Sistem monitoring suhu pada kandang ayam menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruang kandang ayam.

Pengujian sistem monitoring suhu dan kelembaban dilakukan 15 menit sekali selama 2 (dua) hari pada pukul 10:30 - 16:00. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Data Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban

Waktu	Hari ke-1		Hari ke-2	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
10:30	32,3	65	32,52	63
10:45	32,3	64	33,3	61
11:00	35,6	51	34,7	54
11:15	33,8	59	34,3	60
11:30	34	61	33,8	60
11:45	34,2	62	35,4	50

12:00	35,7	58,2	35	58
12:15	35,2	59	35,8	50,2

Lanjutan Tabel 4.5

12:30	35,5	57	36,2	62
12:45	34,2	60	35,3	61
13:00	34,2	62	34,2	63
13:15	33,3	64	35,6	57
13:30	35,2	52,1	36,4	59,2
13:45	33,8	58,2	33,7	60,4
14:00	33,4	59,5	33,1	58,9
14:15	33,7	58,2	33,8	60
14:30	32,8	60,4	33	61,3
14:45	32,7	60,6	33,2	63,3
15:00	33,4	59	32,8	60,2
15:15	33,9	54,8	32,6	61,1
15:30	33,2	56,8	33,1	57,2
15:45	31	56,3	32,5	56,6
16:00	30,3	53,8	31	55,7

Berdasarkan data yang didapatkan pada pengujian pada hari ke-1, suhu ruang kandang ayam berkisar antara 30°C-35,7°C dengan kelembaban ruang berkisar antara 53,8%-64%. Dan data yang didapatkan pada pengujian hari ke-2, suhu ruang kandang ayam berkisar antara 31°C-36,4°C dengan kelembaban ruang berkisar antara 50,2%-63,3%.

Berdasarkan pengujian suhu pada hari ke-1 dan hari ke-2, suhu ruang kandang mengalami peningkatan pada pukul 11:00-13:30, dan suhu ruang mengalami penurunan pada pukul 13:45-16:00.

Berdasarkan pengujian kelembaban pada hari ke-1 dan hari ke-2 kelembaban kandang cukup rendah berkisar antara 50,2%-64%.





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Mekanisme sistem disinfektan yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan disinfektan dapat menyebar secara optimal pada ruang kandang.
2. Berdasarkan hasil pengujian monitoring suhu dan kelembaban pada kandang ayam memiliki suhu yang berkisar  $30^{\circ}\text{C}$ - $36,4^{\circ}\text{C}$ , dan kelembaban berkisar antara 50,2%-64%.
3. Penggunaan PLTS hibrid sebagai sumber daya listrik utama pada kandang ayam cerdas yang dibuat berhasil diaplikasikan untuk menyalakan serta menjalankan semua aktivitas yang telah dijadwalkan pada alat dengan kapasitas panel sebesar 50 Wp dan Aki kering 12 Ah 12 V.

### 5.2 Saran

Prototipe kandang ayam ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh sebab itu saran untuk pengembangan penelitian ini kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan pembaruan pada rangka mekanik agar kapasitas ayam bisa lebih banyak.
2. Manambahkan sistem untuk pengontrolan suhu dan kelembaban agar suhu dan kelembaban pada kandang ayam tetap konstan.
3. Untuk mengoptimalkan sistem kerja pada panel, dapat ditambahkan sistem otomatisasi pada panel untuk mengikuti arah cahaya matahari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajifahreza. 2019. *Apa Itu Relay Pengertiannya*. (Online), (<https://www.ajifahreza.com/2019/01/apa-itu-relay-pengertiannya.html>), diakses pada 3 Februari 2023.
- Anugerah, Ayu. 2020. *Fungsi Transformator Step Down, Pahami Cara Kerjanya*. (Online), (<https://www.liputan6.com/hot/read/4207016/fungsi-transformator-step-down-pahami-cara-kerjanya>) diakses pada 3 Februari 2023.
- Ardiansyah, Muh. dan Muhammad Haibar. 2021. *Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis Internet of Things*, Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Budianto, Wiji dkk. 2017. *Prototipe Sistem Kendali Pengaturan Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 2(2), pp. 70-73.
- Budihartono, Eko dkk. 2020. *Monitoring dan Pengendalian Suhu pada Kandang Ayam di Peternakan Cemasewu Menggunakan Arduino Berbasis Android*. Skripsi. Tegal: Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Chickin Indonesia. 2022. *Suhu yang Tepat pada Peternakan Ayam*. (Online), (<https://chickin.id/blog/suhu-yang-tepat-pada-peternakan-ayam/>), diakses pada Januari 31 2023.
- Junaidi, Muhammad. 2020. *Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Gedung C Fakultas Teknik Universitas Riau*. Skripsi. Riau: Universitas Islam Riau.
- Kasma, Amelia dan Ansyar. 2017. *Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun*, Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- KiosBank. 2023. *Biaya Abodemen Listrik PLN, Biaya Beban Setiap Bulan*. (Online). (<https://kiosbank.id/biaya-abonemen-listrik/>). Diakses pada 19 Agustus 2023.
- Koesanty, Emy dkk. 2021. *Disinfectants Glutaraldehyde and Benzyl Methyl Amonium Chloride Use to Reduce*. *Journal of Poultry Science*, 4(2), pp. 64-66.

- Media Agribisnis Peternakan. 2021. *Pilih-Pilih Disinfektan untuk Kandang Ayam*. (Online), (<http://troboslivestock.com/detail-berita/2021/02/17/55/14008/pilahlilih-disinfektan-untuk-kandang-ayam>), diakses pada 13 Februari 2023.
- Meong's Story Storage. 2014. *Pengertian, Fungsi, Tujuan, Jenis, serta Bagian-bagian Sprayer*. (Online), (<http://maaymeong.blogspot.com/2014/10/pengertian-fungsi-tujuan-jenis-serta.html>), diakses pada 3 Februari 2023].
- Nawangwulan, R. 2022. *Tips Menjaga Kelembaban dan Suhu Kandang bagi Pemula*. (Online), (<https://baku.global/id/tips-menjaga-kelembaban-dan-suhu-kandang-bagi-pemula/>), diakses pada 13 Februari 2023.
- Ilham, Nyak dan Saptana. 2019. *Fluktuasi Harga Telur Ayam Ras dan Faktor Penyebabnya*. *Jurnal Ilmiah*. Jawa Bara: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Pasangpanelsurya, 2022. *Pengertian PLTS: Manfaat, Cara Kerja, Komponen, Jenis-jenis*. (Online), (<https://pasangpanelsurya.com/pengertian-plts/>), diakses pada 12 Februari 2023.
- Pradana, Restu Adi. 2019. *Mikrokontroler ESP32*. (Online), (<http://danata.co.id/product/read/1/solar-panel>), diakses pada 3 Februari 2023.
- Pratama, Chaerul Aksha dan A. Raehanah. 2022. *Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Menggunakan Solar Panel Berbasis Internet of Things*, Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- PT. Nusa Danata Mahaloka. 2011. *Solar Panel*. (Online), (<http://danata.co.id/product/read/1/solar-panel>) diakses pada 2 Februari 2023.
- Sianipar, Rafael. 2014. *Dasar Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. *Jurnal Ilmiah*. Jakarta: Universitas Trisakti
- Sinau Programming. 2022. *MEGA+WiFi R3 ATmega2560+ESP8266, flash 32MB, USB-TTL CH340G, Micro-USB*. (Online), (<https://www.sinauprogramming.com/2020/12/megawifi-r3-atmega2560esp8266-flash.html>), diakses pada 8 Agustus 2023.
- Sun Energy. 2019. *Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap*. (Online), (<https://sunenergy.id/blog/pembangkit-listrik-tenaga-surya/>), diakses pada 2 Februari 2023.
- Tugino dkk. 2016. *Sistem Pakan Ayam Otomatis dengan Energi Terbarukan*. Yogyakarta, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.

Ulum, Mohammad Bahrul dan Dwi Hadidjaja Saputra. 2020. *Otomatis Spray Disinfektan Kandang Ayam dengan Android Berbasis Arduino Uno*. *International Journal on Human Computing Studies*, 02(02 Jun-Jul 2020), pp. 28-32.





## Lampiran 1 Program Arduino

```
Assembly_Program_TA | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
Assembly_Program_TA.ino
1 #include "DS3231_Simple.h"
2 DS3231_Simple Clock;
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
5 #include <DHT.h>
6 DHT dht(2, DHT11);
7
8 int relay=2; // relay mengaktifkan pompa (RTC)
9 int powerPin = 3; // Pin sensor DHT11
10 int buzzer = 4;
11 int analogPin = A0; // pin sensor tegangan
12 int relay2=5; // Relay mengaktifkan PLTS/PLN
13
14 float Vmodul = 0.0;
15 float hasil = 0.0;
16 float R1 = 30000.0; //30k
17 float R2 = 7500.0; //7500 ohm resistor,
18 int value = 0;
19
20 void setup() {
21   Serial.begin(9600);
22   Clock.begin();
23   pinMode(relay,OUTPUT);
24   digitalWrite(relay,HIGH);
25   lcd.init();
26   lcd.backlight();
27   pinMode(powerPin, OUTPUT);
28   digitalWrite(powerPin, LOW);
29   pinMode(buzzer, OUTPUT);
30   dht.begin();
31   pinMode(analogPin, INPUT);
32   pinMode(relay2,OUTPUT);
33   digitalWrite(relay2, HIGH);
34
35   // LCD monitoring suhu
36   lcd.setCursor(0,0);
37   lcd.print("T:");
38   //Tampilkan suhu
39   // LCD monitoring kelembaban
40   lcd.setCursor(0,1);
41   lcd.print("H:");
42   //Tampilkan kelembaban
43
44   //Buzzer
45   if (suhu>=29)
46   {
47     digitalWrite (buzzer, HIGH);
48     delay(1000);
49   }
50   else
51   {
52     digitalWrite (buzzer, HIGH);
53   }
54
55   // Pengontrolan PLTS/PLN
56   value = analogRead(analogPin);
57   Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
58
59   float suhu = dht.readTemperature();
60   Serial.print("T: ");
61   Serial.print(suhu);
62   Serial.println(" C ");
63   Serial.print("H: ");
64   Serial.print(kelembaban);
65   Serial.println(" % ");
66
67   // LCD monitoring suhu
68   lcd.setCursor(0,0);
69   lcd.print("T:");
70   //Tampilkan suhu
71   // LCD monitoring kelembaban
72   lcd.setCursor(0,1);
73   lcd.print("H:");
74   //Tampilkan kelembaban
75
76   //Buzzer
77   if (suhu>=29)
78   {
79     digitalWrite (buzzer, HIGH);
80     delay(1000);
81   }
82   else
83   {
84     digitalWrite (buzzer, HIGH);
85   }
86
87   // Pengontrolan PLTS/PLN
88   value = analogRead(analogPin);
89   Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
90
91   float suhu = dht.readTemperature();
92   Serial.print("T: ");
93   Serial.print(suhu);
94   Serial.println(" C ");
95   Serial.print("H: ");
96   Serial.print(kelembaban);
97   Serial.println(" % ");
98
99   // LCD monitoring suhu
100  lcd.setCursor(0,0);
101  lcd.print("T:");
102  //Tampilkan suhu
103  // LCD monitoring kelembaban
104  lcd.setCursor(0,1);
105  lcd.print("H:");
106  //Tampilkan kelembaban
107
108  //Buzzer
109  if (suhu>=29)
110  {
111    digitalWrite (buzzer, HIGH);
112    delay(1000);
113  }
114  else
115  {
116    digitalWrite (buzzer, HIGH);
117  }
118
119  // Pengontrolan PLTS/PLN
120  value = analogRead(analogPin);
121  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
122
123  float suhu = dht.readTemperature();
124  Serial.print("T: ");
125  Serial.print(suhu);
126  Serial.println(" C ");
127  Serial.print("H: ");
128  Serial.print(kelembaban);
129  Serial.println(" % ");
130
131  // LCD monitoring suhu
132  lcd.setCursor(0,0);
133  lcd.print("T:");
134  //Tampilkan suhu
135  // LCD monitoring kelembaban
136  lcd.setCursor(0,1);
137  lcd.print("H:");
138  //Tampilkan kelembaban
139
140  //Buzzer
141  if (suhu>=29)
142  {
143    digitalWrite (buzzer, HIGH);
144    delay(1000);
145  }
146  else
147  {
148    digitalWrite (buzzer, HIGH);
149  }
150
151  // Pengontrolan PLTS/PLN
152  value = analogRead(analogPin);
153  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
154
155  float suhu = dht.readTemperature();
156  Serial.print("T: ");
157  Serial.print(suhu);
158  Serial.println(" C ");
159  Serial.print("H: ");
160  Serial.print(kelembaban);
161  Serial.println(" % ");
162
163  // LCD monitoring suhu
164  lcd.setCursor(0,0);
165  lcd.print("T:");
166  //Tampilkan suhu
167  // LCD monitoring kelembaban
168  lcd.setCursor(0,1);
169  lcd.print("H:");
170  //Tampilkan kelembaban
171
172  //Buzzer
173  if (suhu>=29)
174  {
175    digitalWrite (buzzer, HIGH);
176    delay(1000);
177  }
178  else
179  {
180    digitalWrite (buzzer, HIGH);
181  }
182
183  // Pengontrolan PLTS/PLN
184  value = analogRead(analogPin);
185  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
186
187  float suhu = dht.readTemperature();
188  Serial.print("T: ");
189  Serial.print(suhu);
190  Serial.println(" C ");
191  Serial.print("H: ");
192  Serial.print(kelembaban);
193  Serial.println(" % ");
194
195  // LCD monitoring suhu
196  lcd.setCursor(0,0);
197  lcd.print("T:");
198  //Tampilkan suhu
199  // LCD monitoring kelembaban
200  lcd.setCursor(0,1);
201  lcd.print("H:");
202  //Tampilkan kelembaban
203
204  //Buzzer
205  if (suhu>=29)
206  {
207    digitalWrite (buzzer, HIGH);
208    delay(1000);
209  }
210  else
211  {
212    digitalWrite (buzzer, HIGH);
213  }
214
215  // Pengontrolan PLTS/PLN
216  value = analogRead(analogPin);
217  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
218
219  float suhu = dht.readTemperature();
220  Serial.print("T: ");
221  Serial.print(suhu);
222  Serial.println(" C ");
223  Serial.print("H: ");
224  Serial.print(kelembaban);
225  Serial.println(" % ");
226
227  // LCD monitoring suhu
228  lcd.setCursor(0,0);
229  lcd.print("T:");
230  //Tampilkan suhu
231  // LCD monitoring kelembaban
232  lcd.setCursor(0,1);
233  lcd.print("H:");
234  //Tampilkan kelembaban
235
236  //Buzzer
237  if (suhu>=29)
238  {
239    digitalWrite (buzzer, HIGH);
240    delay(1000);
241  }
242  else
243  {
244    digitalWrite (buzzer, HIGH);
245  }
246
247  // Pengontrolan PLTS/PLN
248  value = analogRead(analogPin);
249  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
250
251  float suhu = dht.readTemperature();
252  Serial.print("T: ");
253  Serial.print(suhu);
254  Serial.println(" C ");
255  Serial.print("H: ");
256  Serial.print(kelembaban);
257  Serial.println(" % ");
258
259  // LCD monitoring suhu
260  lcd.setCursor(0,0);
261  lcd.print("T:");
262  //Tampilkan suhu
263  // LCD monitoring kelembaban
264  lcd.setCursor(0,1);
265  lcd.print("H:");
266  //Tampilkan kelembaban
267
268  //Buzzer
269  if (suhu>=29)
270  {
271    digitalWrite (buzzer, HIGH);
272    delay(1000);
273  }
274  else
275  {
276    digitalWrite (buzzer, HIGH);
277  }
278
279  // Pengontrolan PLTS/PLN
280  value = analogRead(analogPin);
281  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
282
283  float suhu = dht.readTemperature();
284  Serial.print("T: ");
285  Serial.print(suhu);
286  Serial.println(" C ");
287  Serial.print("H: ");
288  Serial.print(kelembaban);
289  Serial.println(" % ");
290
291  // LCD monitoring suhu
292  lcd.setCursor(0,0);
293  lcd.print("T:");
294  //Tampilkan suhu
295  // LCD monitoring kelembaban
296  lcd.setCursor(0,1);
297  lcd.print("H:");
298  //Tampilkan kelembaban
299
300  //Buzzer
301  if (suhu>=29)
302  {
303    digitalWrite (buzzer, HIGH);
304    delay(1000);
305  }
306  else
307  {
308    digitalWrite (buzzer, HIGH);
309  }
310
311  // Pengontrolan PLTS/PLN
312  value = analogRead(analogPin);
313  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
314
315  float suhu = dht.readTemperature();
316  Serial.print("T: ");
317  Serial.print(suhu);
318  Serial.println(" C ");
319  Serial.print("H: ");
320  Serial.print(kelembaban);
321  Serial.println(" % ");
322
323  // LCD monitoring suhu
324  lcd.setCursor(0,0);
325  lcd.print("T:");
326  //Tampilkan suhu
327  // LCD monitoring kelembaban
328  lcd.setCursor(0,1);
329  lcd.print("H:");
330  //Tampilkan kelembaban
331
332  //Buzzer
333  if (suhu>=29)
334  {
335    digitalWrite (buzzer, HIGH);
336    delay(1000);
337  }
338  else
339  {
340    digitalWrite (buzzer, HIGH);
341  }
342
343  // Pengontrolan PLTS/PLN
344  value = analogRead(analogPin);
345  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
346
347  float suhu = dht.readTemperature();
348  Serial.print("T: ");
349  Serial.print(suhu);
350  Serial.println(" C ");
351  Serial.print("H: ");
352  Serial.print(kelembaban);
353  Serial.println(" % ");
354
355  // LCD monitoring suhu
356  lcd.setCursor(0,0);
357  lcd.print("T:");
358  //Tampilkan suhu
359  // LCD monitoring kelembaban
360  lcd.setCursor(0,1);
361  lcd.print("H:");
362  //Tampilkan kelembaban
363
364  //Buzzer
365  if (suhu>=29)
366  {
367    digitalWrite (buzzer, HIGH);
368    delay(1000);
369  }
370  else
371  {
372    digitalWrite (buzzer, HIGH);
373  }
374
375  // Pengontrolan PLTS/PLN
376  value = analogRead(analogPin);
377  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
378
379  float suhu = dht.readTemperature();
380  Serial.print("T: ");
381  Serial.print(suhu);
382  Serial.println(" C ");
383  Serial.print("H: ");
384  Serial.print(kelembaban);
385  Serial.println(" % ");
386
387  // LCD monitoring suhu
388  lcd.setCursor(0,0);
389  lcd.print("T:");
390  //Tampilkan suhu
391  // LCD monitoring kelembaban
392  lcd.setCursor(0,1);
393  lcd.print("H:");
394  //Tampilkan kelembaban
395
396  //Buzzer
397  if (suhu>=29)
398  {
399    digitalWrite (buzzer, HIGH);
400    delay(1000);
401  }
402  else
403  {
404    digitalWrite (buzzer, HIGH);
405  }
406
407  // Pengontrolan PLTS/PLN
408  value = analogRead(analogPin);
409  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
410
411  float suhu = dht.readTemperature();
412  Serial.print("T: ");
413  Serial.print(suhu);
414  Serial.println(" C ");
415  Serial.print("H: ");
416  Serial.print(kelembaban);
417  Serial.println(" % ");
418
419  // LCD monitoring suhu
420  lcd.setCursor(0,0);
421  lcd.print("T:");
422  //Tampilkan suhu
423  // LCD monitoring kelembaban
424  lcd.setCursor(0,1);
425  lcd.print("H:");
426  //Tampilkan kelembaban
427
428  //Buzzer
429  if (suhu>=29)
430  {
431    digitalWrite (buzzer, HIGH);
432    delay(1000);
433  }
434  else
435  {
436    digitalWrite (buzzer, HIGH);
437  }
438
439  // Pengontrolan PLTS/PLN
440  value = analogRead(analogPin);
441  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
442
443  float suhu = dht.readTemperature();
444  Serial.print("T: ");
445  Serial.print(suhu);
446  Serial.println(" C ");
447  Serial.print("H: ");
448  Serial.print(kelembaban);
449  Serial.println(" % ");
450
451  // LCD monitoring suhu
452  lcd.setCursor(0,0);
453  lcd.print("T:");
454  //Tampilkan suhu
455  // LCD monitoring kelembaban
456  lcd.setCursor(0,1);
457  lcd.print("H:");
458  //Tampilkan kelembaban
459
460  //Buzzer
461  if (suhu>=29)
462  {
463    digitalWrite (buzzer, HIGH);
464    delay(1000);
465  }
466  else
467  {
468    digitalWrite (buzzer, HIGH);
469  }
470
471  // Pengontrolan PLTS/PLN
472  value = analogRead(analogPin);
473  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
474
475  float suhu = dht.readTemperature();
476  Serial.print("T: ");
477  Serial.print(suhu);
478  Serial.println(" C ");
479  Serial.print("H: ");
480  Serial.print(kelembaban);
481  Serial.println(" % ");
482
483  // LCD monitoring suhu
484  lcd.setCursor(0,0);
485  lcd.print("T:");
486  //Tampilkan suhu
487  // LCD monitoring kelembaban
488  lcd.setCursor(0,1);
489  lcd.print("H:");
490  //Tampilkan kelembaban
491
492  //Buzzer
493  if (suhu>=29)
494  {
495    digitalWrite (buzzer, HIGH);
496    delay(1000);
497  }
498  else
499  {
500    digitalWrite (buzzer, HIGH);
501  }
502
503  // Pengontrolan PLTS/PLN
504  value = analogRead(analogPin);
505  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
506
507  float suhu = dht.readTemperature();
508  Serial.print("T: ");
509  Serial.print(suhu);
510  Serial.println(" C ");
511  Serial.print("H: ");
512  Serial.print(kelembaban);
513  Serial.println(" % ");
514
515  // LCD monitoring suhu
516  lcd.setCursor(0,0);
517  lcd.print("T:");
518  //Tampilkan suhu
519  // LCD monitoring kelembaban
520  lcd.setCursor(0,1);
521  lcd.print("H:");
522  //Tampilkan kelembaban
523
524  //Buzzer
525  if (suhu>=29)
526  {
527    digitalWrite (buzzer, HIGH);
528    delay(1000);
529  }
530  else
531  {
532    digitalWrite (buzzer, HIGH);
533  }
534
535  // Pengontrolan PLTS/PLN
536  value = analogRead(analogPin);
537  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
538
539  float suhu = dht.readTemperature();
540  Serial.print("T: ");
541  Serial.print(suhu);
542  Serial.println(" C ");
543  Serial.print("H: ");
544  Serial.print(kelembaban);
545  Serial.println(" % ");
546
547  // LCD monitoring suhu
548  lcd.setCursor(0,0);
549  lcd.print("T:");
550  //Tampilkan suhu
551  // LCD monitoring kelembaban
552  lcd.setCursor(0,1);
553  lcd.print("H:");
554  //Tampilkan kelembaban
555
556  //Buzzer
557  if (suhu>=29)
558  {
559    digitalWrite (buzzer, HIGH);
560    delay(1000);
561  }
562  else
563  {
564    digitalWrite (buzzer, HIGH);
565  }
566
567  // Pengontrolan PLTS/PLN
568  value = analogRead(analogPin);
569  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
570
571  float suhu = dht.readTemperature();
572  Serial.print("T: ");
573  Serial.print(suhu);
574  Serial.println(" C ");
575  Serial.print("H: ");
576  Serial.print(kelembaban);
577  Serial.println(" % ");
578
579  // LCD monitoring suhu
580  lcd.setCursor(0,0);
581  lcd.print("T:");
582  //Tampilkan suhu
583  // LCD monitoring kelembaban
584  lcd.setCursor(0,1);
585  lcd.print("H:");
586  //Tampilkan kelembaban
587
588  //Buzzer
589  if (suhu>=29)
590  {
591    digitalWrite (buzzer, HIGH);
592    delay(1000);
593  }
594  else
595  {
596    digitalWrite (buzzer, HIGH);
597  }
598
599  // Pengontrolan PLTS/PLN
600  value = analogRead(analogPin);
601  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
602
603  float suhu = dht.readTemperature();
604  Serial.print("T: ");
605  Serial.print(suhu);
606  Serial.println(" C ");
607  Serial.print("H: ");
608  Serial.print(kelembaban);
609  Serial.println(" % ");
610
611  // LCD monitoring suhu
612  lcd.setCursor(0,0);
613  lcd.print("T:");
614  //Tampilkan suhu
615  // LCD monitoring kelembaban
616  lcd.setCursor(0,1);
617  lcd.print("H:");
618  //Tampilkan kelembaban
619
620  //Buzzer
621  if (suhu>=29)
622  {
623    digitalWrite (buzzer, HIGH);
624    delay(1000);
625  }
626  else
627  {
628    digitalWrite (buzzer, HIGH);
629  }
630
631  // Pengontrolan PLTS/PLN
632  value = analogRead(analogPin);
633  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
634
635  float suhu = dht.readTemperature();
636  Serial.print("T: ");
637  Serial.print(suhu);
638  Serial.println(" C ");
639  Serial.print("H: ");
640  Serial.print(kelembaban);
641  Serial.println(" % ");
642
643  // LCD monitoring suhu
644  lcd.setCursor(0,0);
645  lcd.print("T:");
646  //Tampilkan suhu
647  // LCD monitoring kelembaban
648  lcd.setCursor(0,1);
649  lcd.print("H:");
650  //Tampilkan kelembaban
651
652  //Buzzer
653  if (suhu>=29)
654  {
655    digitalWrite (buzzer, HIGH);
656    delay(1000);
657  }
658  else
659  {
660    digitalWrite (buzzer, HIGH);
661  }
662
663  // Pengontrolan PLTS/PLN
664  value = analogRead(analogPin);
665  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
666
667  float suhu = dht.readTemperature();
668  Serial.print("T: ");
669  Serial.print(suhu);
670  Serial.println(" C ");
671  Serial.print("H: ");
672  Serial.print(kelembaban);
673  Serial.println(" % ");
674
675  // LCD monitoring suhu
676  lcd.setCursor(0,0);
677  lcd.print("T:");
678  //Tampilkan suhu
679  // LCD monitoring kelembaban
680  lcd.setCursor(0,1);
681  lcd.print("H:");
682  //Tampilkan kelembaban
683
684  //Buzzer
685  if (suhu>=29)
686  {
687    digitalWrite (buzzer, HIGH);
688    delay(1000);
689  }
690  else
691  {
692    digitalWrite (buzzer, HIGH);
693  }
694
695  // Pengontrolan PLTS/PLN
696  value = analogRead(analogPin);
697  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
698
699  float suhu = dht.readTemperature();
700  Serial.print("T: ");
701  Serial.print(suhu);
702  Serial.println(" C ");
703  Serial.print("H: ");
704  Serial.print(kelembaban);
705  Serial.println(" % ");
706
707  // LCD monitoring suhu
708  lcd.setCursor(0,0);
709  lcd.print("T:");
710  //Tampilkan suhu
711  // LCD monitoring kelembaban
712  lcd.setCursor(0,1);
713  lcd.print("H:");
714  //Tampilkan kelembaban
715
716  //Buzzer
717  if (suhu>=29)
718  {
719    digitalWrite (buzzer, HIGH);
720    delay(1000);
721  }
722  else
723  {
724    digitalWrite (buzzer, HIGH);
725  }
726
727  // Pengontrolan PLTS/PLN
728  value = analogRead(analogPin);
729  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
730
731  float suhu = dht.readTemperature();
732  Serial.print("T: ");
733  Serial.print(suhu);
734  Serial.println(" C ");
735  Serial.print("H: ");
736  Serial.print(kelembaban);
737  Serial.println(" % ");
738
739  // LCD monitoring suhu
740  lcd.setCursor(0,0);
741  lcd.print("T:");
742  //Tampilkan suhu
743  // LCD monitoring kelembaban
744  lcd.setCursor(0,1);
745  lcd.print("H:");
746  //Tampilkan kelembaban
747
748  //Buzzer
749  if (suhu>=29)
750  {
751    digitalWrite (buzzer, HIGH);
752    delay(1000);
753  }
754  else
755  {
756    digitalWrite (buzzer, HIGH);
757  }
758
759  // Pengontrolan PLTS/PLN
760  value = analogRead(analogPin);
761  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
762
763  float suhu = dht.readTemperature();
764  Serial.print("T: ");
765  Serial.print(suhu);
766  Serial.println(" C ");
767  Serial.print("H: ");
768  Serial.print(kelembaban);
769  Serial.println(" % ");
770
771  // LCD monitoring suhu
772  lcd.setCursor(0,0);
773  lcd.print("T:");
774  //Tampilkan suhu
775  // LCD monitoring kelembaban
776  lcd.setCursor(0,1);
777  lcd.print("H:");
778  //Tampilkan kelembaban
779
780  //Buzzer
781  if (suhu>=29)
782  {
783    digitalWrite (buzzer, HIGH);
784    delay(1000);
785  }
786  else
787  {
788    digitalWrite (buzzer, HIGH);
789  }
790
791  // Pengontrolan PLTS/PLN
792  value = analogRead(analogPin);
793  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
794
795  float suhu = dht.readTemperature();
796  Serial.print("T: ");
797  Serial.print(suhu);
798  Serial.println(" C ");
799  Serial.print("H: ");
800  Serial.print(kelembaban);
801  Serial.println(" % ");
802
803  // LCD monitoring suhu
804  lcd.setCursor(0,0);
805  lcd.print("T:");
806  //Tampilkan suhu
807  // LCD monitoring kelembaban
808  lcd.setCursor(0,1);
809  lcd.print("H:");
810  //Tampilkan kelembaban
811
812  //Buzzer
813  if (suhu>=29)
814  {
815    digitalWrite (buzzer, HIGH);
816    delay(1000);
817  }
818  else
819  {
820    digitalWrite (buzzer, HIGH);
821  }
822
823  // Pengontrolan PLTS/PLN
824  value = analogRead(analogPin);
825  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
826
827  float suhu = dht.readTemperature();
828  Serial.print("T: ");
829  Serial.print(suhu);
830  Serial.println(" C ");
831  Serial.print("H: ");
832  Serial.print(kelembaban);
833  Serial.println(" % ");
834
835  // LCD monitoring suhu
836  lcd.setCursor(0,0);
837  lcd.print("T:");
838  //Tampilkan suhu
839  // LCD monitoring kelembaban
840  lcd.setCursor(0,1);
841  lcd.print("H:");
842  //Tampilkan kelembaban
843
844  //Buzzer
845  if (suhu>=29)
846  {
847    digitalWrite (buzzer, HIGH);
848    delay(1000);
849  }
850  else
851  {
852    digitalWrite (buzzer, HIGH);
853  }
854
855  // Pengontrolan PLTS/PLN
856  value = analogRead(analogPin);
857  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
858
859  float suhu = dht.readTemperature();
860  Serial.print("T: ");
861  Serial.print(suhu);
862  Serial.println(" C ");
863  Serial.print("H: ");
864  Serial.print(kelembaban);
865  Serial.println(" % ");
866
867  // LCD monitoring suhu
868  lcd.setCursor(0,0);
869  lcd.print("T:");
870  //Tampilkan suhu
871  // LCD monitoring kelembaban
872  lcd.setCursor(0,1);
873  lcd.print("H:");
874  //Tampilkan kelembaban
875
876  //Buzzer
877  if (suhu>=29)
878  {
879    digitalWrite (buzzer, HIGH);
880    delay(1000);
881  }
882  else
883  {
884    digitalWrite (buzzer, HIGH);
885  }
886
887  // Pengontrolan PLTS/PLN
888  value = analogRead(analogPin);
889  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
890
891  float suhu = dht.readTemperature();
892  Serial.print("T: ");
893  Serial.print(suhu);
894  Serial.println(" C ");
895  Serial.print("H: ");
896  Serial.print(kelembaban);
897  Serial.println(" % ");
898
899  // LCD monitoring suhu
900  lcd.setCursor(0,0);
901  lcd.print("T:");
902  //Tampilkan suhu
903  // LCD monitoring kelembaban
904  lcd.setCursor(0,1);
905  lcd.print("H:");
906  //Tampilkan kelembaban
907
908  //Buzzer
909  if (suhu>=29)
910  {
911    digitalWrite (buzzer, HIGH);
912    delay(1000);
913  }
914  else
915  {
916    digitalWrite (buzzer, HIGH);
917  }
918
919  // Pengontrolan PLTS/PLN
920  value = analogRead(analogPin);
921  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
922
923  float suhu = dht.readTemperature();
924  Serial.print("T: ");
925  Serial.print(suhu);
926  Serial.println(" C ");
927  Serial.print("H: ");
928  Serial.print(kelembaban);
929  Serial.println(" % ");
930
931  // LCD monitoring suhu
932  lcd.setCursor(0,0);
933  lcd.print("T:");
934  //Tampilkan suhu
935  // LCD monitoring kelembaban
936  lcd.setCursor(0,1);
937  lcd.print("H:");
938  //Tampilkan kelembaban
939
940  //Buzzer
941  if (suhu>=29)
942  {
943    digitalWrite (buzzer, HIGH);
944    delay(1000);
945  }
946  else
947  {
948    digitalWrite (buzzer, HIGH);
949  }
950
951  // Pengontrolan PLTS/PLN
952  value = analogRead(analogPin);
953  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
954
955  float suhu = dht.readTemperature();
956  Serial.print("T: ");
957  Serial.print(suhu);
958  Serial.println(" C ");
959  Serial.print("H: ");
960  Serial.print(kelembaban);
961  Serial.println(" % ");
962
963  // LCD monitoring suhu
964  lcd.setCursor(0,0);
965  lcd.print("T:");
966  //Tampilkan suhu
967  // LCD monitoring kelembaban
968  lcd.setCursor(0,1);
969  lcd.print("H:");
970  //Tampilkan kelembaban
971
972  //Buzzer
973  if (suhu>=29)
974  {
975    digitalWrite (buzzer, HIGH);
976    delay(1000);
977  }
978  else
979  {
980    digitalWrite (buzzer, HIGH);
981  }
982
983  // Pengontrolan PLTS/PLN
984  value = analogRead(analogPin);
985  Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
986
987  float suhu = dht.readTemperature();
988  Serial.print("T: ");
989  Serial.print(suhu);
990  Serial.println(" C ");
991  Serial.print("H: ");
992  Serial.print(kelembaban);
993  Serial.println(" % ");
994
995  // LCD monitoring suhu
996  lcd.setCursor(0,0);
997  lcd.print("T:");
998  //Tampilkan suhu
999  // LCD monitoring kelembaban
1000 lcd.setCursor(0,1);
1001 lcd.print("H:");
1002 //Tampilkan kelembaban
1003
1004 //Buzzer
1005 if (suhu>=29)
1006 {
1007   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1008   delay(1000);
1009 }
1010 else
1011 {
1012   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1013 }
1014
1015 // Pengontrolan PLTS/PLN
1016 value = analogRead(analogPin);
1017 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1018
1019 float suhu = dht.readTemperature();
1020 Serial.print("T: ");
1021 Serial.print(suhu);
1022 Serial.println(" C ");
1023 Serial.print("H: ");
1024 Serial.print(kelembaban);
1025 Serial.println(" % ");
1026
1027 // LCD monitoring suhu
1028 lcd.setCursor(0,0);
1029 lcd.print("T:");
1030 //Tampilkan suhu
1031 // LCD monitoring kelembaban
1032 lcd.setCursor(0,1);
1033 lcd.print("H:");
1034 //Tampilkan kelembaban
1035
1036 //Buzzer
1037 if (suhu>=29)
1038 {
1039   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1040   delay(1000);
1041 }
1042 else
1043 {
1044   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1045 }
1046
1047 // Pengontrolan PLTS/PLN
1048 value = analogRead(analogPin);
1049 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1050
1051 float suhu = dht.readTemperature();
1052 Serial.print("T: ");
1053 Serial.print(suhu);
1054 Serial.println(" C ");
1055 Serial.print("H: ");
1056 Serial.print(kelembaban);
1057 Serial.println(" % ");
1058
1059 // LCD monitoring suhu
1060 lcd.setCursor(0,0);
1061 lcd.print("T:");
1062 //Tampilkan suhu
1063 // LCD monitoring kelembaban
1064 lcd.setCursor(0,1);
1065 lcd.print("H:");
1066 //Tampilkan kelembaban
1067
1068 //Buzzer
1069 if (suhu>=29)
1070 {
1071   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1072   delay(1000);
1073 }
1074 else
1075 {
1076   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1077 }
1078
1079 // Pengontrolan PLTS/PLN
1080 value = analogRead(analogPin);
1081 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1082
1083 float suhu = dht.readTemperature();
1084 Serial.print("T: ");
1085 Serial.print(suhu);
1086 Serial.println(" C ");
1087 Serial.print("H: ");
1088 Serial.print(kelembaban);
1089 Serial.println(" % ");
1090
1091 // LCD monitoring suhu
1092 lcd.setCursor(0,0);
1093 lcd.print("T:");
1094 //Tampilkan suhu
1095 // LCD monitoring kelembaban
1096 lcd.setCursor(0,1);
1097 lcd.print("H:");
1098 //Tampilkan kelembaban
1099
1100 //Buzzer
1101 if (suhu>=29)
1102 {
1103   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1104   delay(1000);
1105 }
1106 else
1107 {
1108   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1109 }
1110
1111 // Pengontrolan PLTS/PLN
1112 value = analogRead(analogPin);
1113 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1114
1115 float suhu = dht.readTemperature();
1116 Serial.print("T: ");
1117 Serial.print(suhu);
1118 Serial.println(" C ");
1119 Serial.print("H: ");
1120 Serial.print(kelembaban);
1121 Serial.println(" % ");
1122
1123 // LCD monitoring suhu
1124 lcd.setCursor(0,0);
1125 lcd.print("T:");
1126 //Tampilkan suhu
1127 // LCD monitoring kelembaban
1128 lcd.setCursor(0,1);
1129 lcd.print("H:");
1130 //Tampilkan kelembaban
1131
1132 //Buzzer
1133 if (suhu>=29)
1134 {
1135   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1136   delay(1000);
1137 }
1138 else
1139 {
1140   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1141 }
1142
1143 // Pengontrolan PLTS/PLN
1144 value = analogRead(analogPin);
1145 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1146
1147 float suhu = dht.readTemperature();
1148 Serial.print("T: ");
1149 Serial.print(suhu);
1150 Serial.println(" C ");
1151 Serial.print("H: ");
1152 Serial.print(kelembaban);
1153 Serial.println(" % ");
1154
1155 // LCD monitoring suhu
1156 lcd.setCursor(0,0);
1157 lcd.print("T:");
1158 //Tampilkan suhu
1159 // LCD monitoring kelembaban
1160 lcd.setCursor(0,1);
1161 lcd.print("H:");
1162 //Tampilkan kelembaban
1163
1164 //Buzzer
1165 if (suhu>=29)
1166 {
1167   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1168   delay(1000);
1169 }
1170 else
1171 {
1172   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1173 }
1174
1175 // Pengontrolan PLTS/PLN
1176 value = analogRead(analogPin);
1177 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1178
1179 float suhu = dht.readTemperature();
1180 Serial.print("T: ");
1181 Serial.print(suhu);
1182 Serial.println(" C ");
1183 Serial.print("H: ");
1184 Serial.print(kelembaban);
1185 Serial.println(" % ");
1186
1187 // LCD monitoring suhu
1188 lcd.setCursor(0,0);
1189 lcd.print("T:");
1190 //Tampilkan suhu
1191 // LCD monitoring kelembaban
1192 lcd.setCursor(0,1);
1193 lcd.print("H:");
1194 //Tampilkan kelembaban
1195
1196 //Buzzer
1197 if (suhu>=29)
1198 {
1199   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1200   delay(1000);
1201 }
1202 else
1203 {
1204   digitalWrite (buzzer, HIGH);
1205 }
1206
1207 // Pengontrolan PLTS/PLN
1208 value = analogRead(analogPin);
1209 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
1210
1211 float suhu = dht.readTemperature();
1212 Serial.print("T: ");
1213 Serial.print(suhu);
1214 Serial.println(" C ");
1215 Serial.print("H: ");
1216 Serial.print(kelembaban);
1217 Serial.println(" % ");
1218
1219 // LCD monitoring suhu
1220 lcd.setCursor(0,0);
1221 lcd.print("T:");
1222 //Tampilkan suhu
1223 // LCD monitoring kelembaban
1224 lcd.setCursor(0,1);
1225 lcd.print("H:
```

```
Assembly_Program_TA | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
Assembly_Program_TA.ino
32 digitalWrite(relay2, LOW);
33 digitalWrite(relay2, HIGH);
34 }
35
36 void loop()
37 {
38 //RTC pompa disinfektan
39 DateTime waktu;
40 waktu = Clock.read();
41 Serial.print(waktu.Day);
42 Serial.print("/");
43 Serial.print(waktu.Month);
44 Serial.print("/");
45 Serial.print(waktu.Year);
46 Serial.print(" ");
47 Serial.print(waktu.Hour);
48 Serial.print(":");
49 Serial.print(waktu.Minute);
50 Serial.print(":");
51 Serial.println(waktu.Second);
52
53 if((waktu.Day==9)&&(waktu.Hour==7)&&(waktu.Minute>=0)&&(waktu.Minute<=0))
54 {
55 digitalWrite(relay,LOW);
56 }
57
58 else
59 { digitalWrite(relay,HIGH); }
60 delay(1000);
61
62 // Sensor DHT11
63 digitalWrite(powerPin, HIGH);
64 float kelembaban = dht.readHumidity();
```

```
Assembly_Program_TA | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
Assembly_Program_TA.ino
95 // Pengontrolan PLTS/PLN
96 value = analogRead(analogPin);
97 Vmodul = (value * 5.0) / 1024.0;
98 hasil = Vmodul / (R2/(R1+R2));
99
100 Serial.print("Tegangan keluaran modul = ");
101 Serial.print(Vmodul,2);
102 Serial.print(" V");
103 Serial.print(", Tegangan Aki = ");
104 Serial.print(hasil,2);
105 Serial.println(" V");
106 delay(500);
107
108 if (hasil <= 11){
109 digitalWrite(relay2, LOW);
110 delay(100);
111 lcd.setCursor(8,1);
112 lcd.print("PLN ON"); // Sumber tegangan aki menggunakan PLN
113 }
114 if (hasil>12) {
115 digitalWrite(relay2, HIGH);
116 delay(100);
117 lcd.setCursor(8,1);
118 lcd.print("PLTS ON"); // Sumber tegangan aki menggunakan PLTS
119 }
120
121 // LCD monitoring
122 lcd.setCursor(8,0);
123 lcd.print("T Aki:");
124 lcd.print(hasil); // Menampilkan tegangan aki
125 lcd.setCursor(19,0);
126 lcd.print("V");
127 lcd.setCursor(7,0);
```

```
Assembly_Program_TA | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
Assembly_Program_TA.ino
105 Serial.println(" V");
106 delay(500);
107
108 if (hasil <= 11){
109   digitalWrite(relay2, LOW);
110   delay(100);
111   lcd.setCursor(8,1);
112   lcd.print("PLN ON"); // Sumber tegangan aki menggunakan PLN
113 }
114 if (hasil > 12) {
115   digitalWrite(relay2, HIGH);
116   delay(100);
117   lcd.setCursor(8,1);
118   lcd.print("PLTS ON"); // Sumber tegangan aki menggunakan PLTS
119 }
120
121 // LCD monitoring
122 lcd.setCursor(8,0);
123 lcd.print("T Aki:");
124 lcd.print(hasil); // Menampilkan tegangan aki
125 lcd.setCursor(19,0);
126 lcd.print("V");
127 lcd.setCursor(7,0);
128 lcd.print("|");
129 lcd.setCursor(7,1);
130 lcd.print("|");
131 lcd.setCursor(7,2);
132 lcd.print("|");
133 lcd.setCursor(7,3);
134 lcd.print("|");
135
136 }
137
```

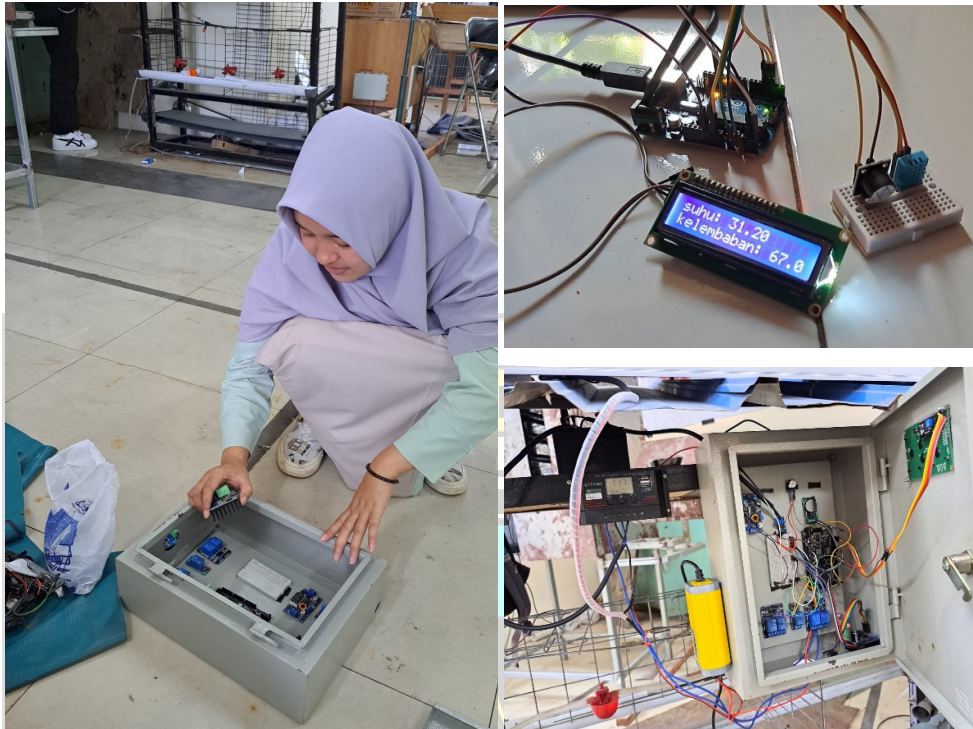




Lampiran 2 Dokumentasi Kegiatan



Proses Pengerjaan Mekanik



Proses Pengerjaan Sistem Kontrol dan Perakitan Elektronik



Proses Pengambilan Data

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Nurul Utami Sri Putri Yandi, dilahirkan pada tanggal 31 Desember 2000 di Makassar. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Pada tahun 2013 lulus dari SD Inpres Bakung 1, tahun 2016 lulus dari MTsN 02 Makassar, dan lulus dari SMA Negeri 07 Makassar pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang di Jurusan Teknik Mesin Program Studi D4 Teknik Mekatronika dan telah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2023.



Penulis bernama Putri Wandini, dilahirkan pada tanggal 3 Juli 2001 di Sungguminasa. Penulis merupakan anak pertama dari lima bersaudara. Pada tahun 2013 lulus dari SD Inpres Parang, tahun 2016 lulus dari SMP Negeri 1 Parangloe, dan lulus dari SMA Negeri 6 Gowa pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis menjadi mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang di Jurusan Teknik Mesin Program Studi D4 Teknik Mekatronika dan telah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2023.