

PENGEMBANGAN PROTOTIPE KANDANG AYAM CERDAS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Muh. Ardiansyah	444 17 016
Muhammad Iqbal Nur Haibar	444 17 012

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis *Internet of Things*” oleh Muh. Ardiansyah NIM 44417016 dan Muhammad Iqbal Nur Haibar NIM 44417012 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Program Studi Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 6 September 2021

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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

Mukhtar, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19880525 201903 1 013

Mengetahui,
Kordinator Program Studi



Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.
NIP. 19590913 198803 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Senin tanggal 6 September 2021, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi oleh mahasiswa: Muh. Ardiansyah NIM 44417016 dan Muhammad Iqbal Nur Haibar NIM 44417012 dengan judul “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis Internet of Things”

Makassar, 6 September 2021

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T. | Ketua | Tanda Tangan

(.....) |
| 2. Ir. Lewi, M.T. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Imran Habriansyah, S.ST., M.T. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Sukma Abadi, S.T., M.T. | Anggota | 
(.....) |
| 5. Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad
S.T., M.Eng | Anggota | 
(.....) |
| 6. Mukhtar, S.Pd., M.Eng. | Anggota | 
(.....) |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan skripsi ini yang berjudul "Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis *Internet of Things*" 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 terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dari segi materi maupun moril, mendoakan segala keselamatan dan kelancaran serta memberikan semangat motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Rusdi Nur S.ST., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T., selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak Mukhtar, S.Pd., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 4 (angkatan 2017) Teknik Mekatronika, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama proses pembuatan skripsi.
8. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan siapa pun yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini dengan nikmat dan berkah yang melimpah. Amin. Besar harapan penulis, dengan hadirnya skripsi ini dapat memberikan sumbangsih yang berarti demi kemajuan ilmu pengetahuan bangsa terutama pada bidang Mekatronika.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar, 6 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	hlm.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
SURAT PERNYATAAN	xiv
SURAT PERNYATAAN	xv
RINGKASAN	xvi
SUMMARY	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6

2.1	Penelitian Tentang Rancang Bangun Kandang Ayam	6
2.1.1	Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun.....	6
2.1.2	Rancang Bangun Pemberian Pakan Otomatis pada Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler.....	6
2.2	Beternak Ayam Petelur.....	7
2.2.1	Jenis-Jenis Ayam Petelur	7
2.2.2	Pedoman Budidaya Berternak Ayam Petelur.....	8
2.3	Sistem <i>Internet of Things</i>	15
2.3.1	<i>Internet of Things (IoT)</i>	15
2.3.2	Konsep dan Cara Kerja <i>Internet of Things</i>	15
2.3.3	Rekomendasi Perangkat <i>Internet of Things</i>	16
2.3.4	Manfaat IoT bagi Sektor Peternakan	16
2.4	Komponen Sistem Otomasi	18
2.4.1	Mikrokontroler/Arduino	18
2.4.2	RTC (<i>Real Time Clock</i>)	25
2.4.3	Motor Servo	26
2.4.4	Motor DC	27
2.4.5	<i>Limit Switch</i>	29
2.4.6	<i>Power Supply</i>	30
2.4.7	<i>Cup Poeltry Bowl</i>	30
2.4.8	Sensor Ultrasonik	31
2.4.9	Relay	32
2.4.10	<i>Step Down DC LM2596</i>	35
BAB III METODE PERANCANGAN		37
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.2	Alat dan Bahan.....	37

3.2.1	Alat	37
3.2.2	Bahan	38
3.3	Prosedur / Langkah Kerja	38
3.3.1	Studi Literatur	39
3.3.2	Perancangan Desain.....	39
3.3.3	Perancangan Mekanik.....	40
3.3.4	Perancangan Electronik	40
3.3.5	Assembly dan Pemograman.....	40
3.3.6	Uji Coba Rancangan Alat	40
3.3.7	Pengambilan Data dan Pembuatan Laporan	40
3.4	Langkah-langkah Pengujian	41
3.5	Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Hasil Rancangan Sistem	45
4.1.1	Hasil Rancangan Mekanik	45
4.1.2	Hasil Rancangan Elektronik.....	47
4.2	Sistem Distribusi Pakan.....	48
4.2.1	Hasil Rancangan Distribusi Pakan	48
4.2.2	Pengujian Sistem Distribusi Pakan.....	50
4.3	Sistem Air Minum.....	51
4.3.1	Hasil Rancangan Sistem Air Minum.....	51
4.3.2	Pengujian Sistem Air	52
4.4	Sistem Disinfektan	53
4.4.1	Hasil Rancangan Sistem Disinfektan	53
4.4.2	Pengujian Sistem Disinfektan	53
4.5	Sistem Monitoring Aplikasi.....	54

4.5.1	Hasil Rancangan Sistem Monitoring.....	54
4.5.2	Pengujian Sistem Monitoring.....	56
4.6	Pengambilan Data	57
4.6.1	Perubahan Level pakan dalam 4 hari.....	57
4.6.2	Perubahan Level Air Selama 3 Hari	59
4.6.3	Perubahan Level Disinfektan Saat Penyemprotan	61
4.6.4	Perbedaan Data Aplikasi dan Data Aktual.....	62
4.7	Pengembangan dari Penelitian Sebelumnya.....	63
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		68



DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	20
Tabel 4.1 Pengujian Sistem Pakan.....	50
Tabel 4.2 Pengujian Sistem Air.....	52
Tabel 4.3 Pengujian Sistem Disinfektan.....	53
Tabel 4.4 Pengujian Aplikasi	56
Tabel 4.5 Perubahan Level Pakan Selama 4 hari	57
Tabel 4.6 Perubahan Level Air Selama 3 Hari.....	59
Tabel 4.7 Perubahan Level Disinfektan Saat Penyemprotan	61
Tabel 4.8 Perbedaan Data Aplikasi dan Data Aktual	62
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Penelitian.....	64



DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 2.1 Board Arduino Mega 2560	19
Gambar 2.2 Tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch.....	24
Gambar 2. 3 Arduino Robotdyn Mega Wifi	25
Gambar 2.4 <i>Real Time Clock</i>	26
Gambar 2.5 Motor Servo.....	27
Gambar 2.6 Motor DC	27
Gambar 2.7 <i>Limit Switch</i>	29
Gambar 2.8 Sistem Kerja <i>Limit Switch</i>	30
Gambar 2.9 <i>Power Supply</i>	30
Gambar 2.10 Prinsip Kerja <i>Cup Poeltry Bowl</i> (a) aliran air pada <i>Cup Poeltry Bowl</i> (b) Kondisi Mengisi Air pada wadah (c) Kondisi menghentikan pengisian air pada wadah.	31
Gambar 2.11 Sensor Ultrasonik HC-SRF04	32
Gambar 2.12 Relay	33
Gambar 2.13 Bagian - Bagian Relay	34
Gambar 2.14 Step Down DC LM2596	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Langkah Kerja.....	39
Gambar 3.2 Diagram Blok Kandang Ayam Cerdas	41
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengujian Distribusi Pakan.....	42
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Distribusi Air.....	43
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengujian Disinfektan	43

Gambar 3.6 Diagram Alir Pengujian Aplikasi Monitoring.....	44
Gambar 4.1 Perancangan Mekanik pada Penelitian Sebelumnya	45
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Mekanik.....	45
Gambar 4.3 Kandang Susun.....	46
Gambar 4.4 Komponen Elektronik pada Panel	47
Gambar 4.5 Rangkaian Hubungan Komponen Elektronik	48
Gambar 4.6 Desain Penggerak Sistem Pakan	49
Gambar 4.7 <i>Valve</i> Sistem Distribusi Pakan (a) Hasil Rancangan	49
Gambar 4.8 Sketsa Perombak Pakan	49
Gambar 4.9 Hasil Sistem Distribusi Pakan.....	50
Gambar 4.10 Sistem Air Minum (a) Wadah air (b) Sambungan wadah dengan selang (c) Sambungan Selang dengan <i>Cup Poeltry Bowl</i>	51
Gambar 4.11 Saklar <i>Mode Auto Refill</i> pada <i>Panel Box</i>	52
Gambar 4.12 Hasil Rancangan Disinfektan (a) Pengujian Awal Disinfektan (b) Wadah Disinfektan (c) Pemasangan pada Kandang.	53
Gambar 4.13 <i>Interface</i> data pada Firebase.....	54
Gambar 4.14 Ikon Aplikasi	55
Gambar 4.15 Notifikasi Aplikasi.....	55
Gambar 4.16 <i>Interface</i> Aplikasi	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code.....	71
Lampiran 2 Interface Android Studio.....	71
Lampiran 3 <i>About Layout</i> Aplikasi.....	71
Lampiran 4 Lembar Asistensi Skripsi Tugas Akhir	72
Lampiran 5 Catatan Revisi Skripsi Tugas Akhir.....	74



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Ardiansyah

NIM : 444 17 016

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis *Internet of Things*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun 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 kutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

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

Makassar, September 2021



Muh. Ardiansyah

NIM 444 17 016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Iqbal Nur Haibar

NIM : 444 17 012

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis *Internet of Things*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun 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 kutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

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

Makassar, September 2021



Muhammad Iqbal Nur Haibar

NIM 444 17 012

PENGEMBANGAN PROTOTIPE KANDANG AYAM CERDAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

RINGKASAN

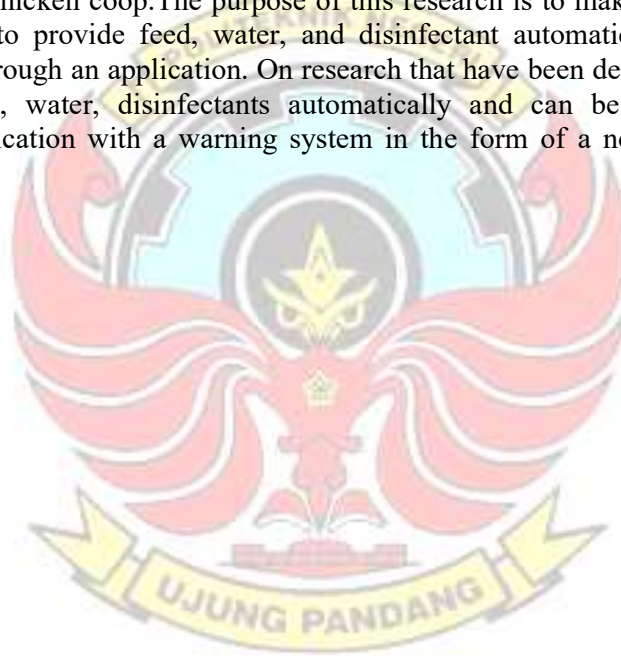
Di masa pandemi wabah COVID-19 dengan peraturan baru dari pemerintah tentang himbauan untuk menjaga protokol kesehatan dan mengurangi kegiatan. Namun hal tersebut tentunya tidak membatasi seseorang untuk tetap produktif. Sehingga beberapa orang mencari kegiatan produktif seperti beternak ayam. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode agar beternak ayam lebih mudah dan dapat kita ketahui situasinya dimanapun dan kapanpun. Salah satu teknologi yang di butuhkan adalah dengan mengimplementasikan sistem *Internet of Things* pada kandang ayam. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat kandang ayam yang mampu memberi pakan, air, dan disinfektan secara otomatis serta dapat dipantau melalui aplikasi. Pada penelitian yang telah dirancang sudah mampu memberi pakan, air, disinfektan secara otomatis serta dapat dimonitoring melalui aplikasi android dengan sistem peringatan berupa notifikasi pada *smartphone*.



DEVELOPMENT OF INTELLIGENT CHICKEN CAGE PROTOTYPE BASED ON THE INTERNET OF THINGS

SUMMARY

During the COVID-19 pandemic, with new regulations from the government regarding the appeal to maintain health protocols, which is nothing but an appeal at home, of course, reducing community activities. But this certainly does not limit a person to remain productive. So some people are looking for productive activities such as raising chickens. Therefore, we need a method so that raising chickens is easier and we can know the situation anywhere and anytime. One of the technologies needed is to implement an Internet of Things system in a chicken coop. The purpose of this research is to make a chicken coop that is able to provide feed, water, and disinfectant automatically and can be monitored through an application. On research that have been designed are able to provide feed, water, disinfectants automatically and can be monitored with android application with a warning system in the form of a notification on the smartphone.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di masa pandemi wabah COVID-19 dengan peraturan baru dari pemerintah tentang himbauan untuk menjaga protokol kesehatan yang tak lain dengan adanya himbauan di rumah aja tentunya membuat aktivitas masyarakat berkurang. Namun hal tersebut tentunya tidak membatasi seseorang untuk tetap produktif. Sehingga beberapa orang mencari kegiatan produktif seperti Beternak Ayam. Dimana beternak ayam sangat bermanfaat terutama telur yang dihasilkan dan dagingnya yang enak.

Peternakan merupakan salah satu penyuplai pangan terbesar setelah pertanian. Berbagai jenis hewan yang menjadi komunitas yang dikembangkan oleh para peternak maupun pengusaha ternak. Diantaranya sapi, domba, kambing, ayam, kerbau, dan lain sebagainya. Para peternakpun memanfaatkan segala untuk meningkatkan kualitas ternak mereka. Cara yang mereka lakukan mulai dari cara tradisional hingga modern. Tidak terkecuali para peternak ayam petelur diberbagai belahan dunia. Mereka menggunakan berbagai cara untuk meningkatkan produktivitas ayam.

Beternak ayam telah dikembangkan sangat pesat di setiap negara. Bagi peternak yang memiliki sejumlah besar ayam, dapat menjadi tugas yang sulit untuk menjaga mereka sepanjang waktu. Umumnya para peternak masih menggunakan sistem konvensional dalam operasional kandang. Mereka menggunakan tangan untuk menaburkan pakan pada tilang pakan dan mengisi air

pada wadah minum. Adapun hal yang perlu dilakukan selain pemberian pakan dan air minum dalam beternak yaitu menjaga kesehatan ternak pada kandang seperti pemberian disidektan dalam upaya mencegah penyebaran hama dan mengurangi faktor-faktor munculnya penyakit tetapi para peternak masih melakukan disinfeksi/penyemprotan kandang secara manual. Kemudian pada umumnya pembangunan kandang ayam didirikan diluar rumah peternak yang penempatannya bisa saja dekat ataupun jauh dari rumah. Jika jarak dekat dengan rumah tentu saja lebih mudah dalam operasional peternakan daripada jarak yang jauh. Jarak yang jauh menyita waktu dan biaya tambahan untuk operasional kandang.

Pada penelitian sebelumnya oleh Kasma Amelia dan Ansyar (2017) yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun”. Pada penelitian tersebut memfokuskan alat pakan dengan merancang prototipe pendistribusian pakan yang digerakan oleh motor dengan menggunakan mikrokontroler. Tapi alat pakan saja tidak cukup untuk mengurus ayam. Masih banyak yang perlu dilakukan untuk beternak ayam.

Untuk itu dibutuhkan sebuah metode agar beternak ayam lebih mudah dan dapat kita ketahui situasinya dimanapun dan kapanpun. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini, penulis ingin membuat sebuah sistem kandang ayam cerdas. Sistem ini merupakan alat kontrol yang mampu 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. Perancangan dan pembuatan alat kontrol ini adalah aplikasi dari teknologi mikrokontroler dan penggunaan komponen elektronik lainnya. Model yang digunakan seperti baterai yang juga dilengkapi beberapa perabotan.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana mengembangkan sistem pemberian pakan ayam secara otomatis dari penelitian sebelumnya?
2. Bagaimana merancang dan membuat sistem pemberian air dan disinfektan pada kandang?
3. Bagaimana merancang dan membuat sistem monitoring pengurusan ternak berbasis IoT?

1.3 Batasan Penelitian

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

1. Sistem otomasi ini hanya akan diterapkan pada kandang ayam skala kecil.
2. Pengendali mikrokontroler Arduino sebagai IC kendali utama sistem otomasi dan *NodeMCU* sebagai pengaplikasian IoT.
3. Maksud dari kata **cerdas** pada judul penelitian ini adalah dimana sistem dalam penelitian ini dapat mempermudah dan mengurangi tenaga kerja manusia.
4. Pemberian pakan, air minum, dan disinfektan di setting menggunakan RTC (*Real Time Clock*).

5. Penggunaan sensor ultrasonik untuk pengukuran level pakan dan air.
6. Sistem memonitoring pengurusan ternak berbasis IoT menggunakan aplikasi android.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengembangkan sistem pemberian pakan ayam secara otomatis dari penelitian sebelumnya.
2. Merancang dan membuat sistem pemberian air dan disinfektan pada kandang.
3. Merancang dan membuat sistem monitoring pengurusan ternak berbasis IoT.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

1. Dapat mempermudah pekerjaan peternak dalam beternak ayam skala kecil.
2. Dapat merakit alat distribusi pemberian air dan disinfektan secara praktis dan efisien.
3. Dengan adanya pengaplikasian IoT, peternak mampu monitoring pengurusan ternak seperti pemberian pakan, air minum, dan disinfektan.
4. Bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan mekatronika dalam bentuk pengabdian terhadap masyarakat.
5. 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 Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun

Penelitian ini telah dibuat oleh Kasma Amilia dan Ansyar (2017) di Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar. Dalam penelitian tersebut dirancang Sebuah sistem distribusi pakan ayam otomatis yang dikontrol menggunakan Arduino sehingga mampu memberi pakan ayam sesuai waktu yang telah diatur pada RTC dengan menggunakan motor stepper sebagai penggerak dan motor servo sebagai pembuka *valve* wadah pakan.

2.1.2 Rancang Bangun Pemberian Pakan Otomatis pada Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroller

Penelitian ini telah dibuat oleh Nur Komala Sari (2011) di Universitas Telkom, Bandung. Dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa Pemberian pakan ayam dapat dipermudah dengan penggunaan alat mekanik yang dikontrol oleh peralatan elektronik. Sistem ini merupakan alat kontrol yang mampu memberikan pakan ayam secara otomatis sesuai jadwal. Alat otomasi ini hanya dapat bekerja pada ayam petelur karena ayam tipe ini memiliki kandang battery individual. Pengendali utama system ini menggunakan Mikrokontroler yang dihubungkan dengan sebuah RTC (*Real Time Clock*) sebagai penyesuai waktu pemberian pakan ayam dengan real time.

Alat otomasi ini memiliki dua bagian, yaitu wadah utama berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan cadangan makanan, dilengkapi motor servo dan wadah

kedua yang difungsikan untuk pendistribusian pakan dari awal kandang hingga ujung kandang yang pergerakannya dibantu oleh system mekanikan dengan menggunakan motor DC.

Pemicu pergerakan mekanika system ini menggunakan RTC sebagai alarm jadwal makan. Dengan pushbutton dan LCD (*Liquid Crystal Display*) user dapat mengatur real time (waktu globa setempat) dan jadwal makan ayam dua kali sehari. Alat ini dihubungkan dengan limit switch yang digunakan untuk menghentikan perputaran motor servo dan DC, serta buzzer yang berfungsi sebagai penanda bahwa makanan ayam dalam wadah utama telah habis.

2.2 Beternak Ayam Petelur

2.2.1 Jenis-Jenis Ayam Petelur

Jenis ayam petelur dibagi menjadi dua tipe:

1. Tipe Ayam Petelur Ringan

Ayam petelur ringan adalah jenis ayam petelur yang memiliki bobot badan yang ringan dibanding ayam petelur lainnya. Ayam ini juga disebut ayam petelur putih karena memang warnanya yang berwarna putih pun telurnya. Tubuh ayam ini relatif ramping dan kurus serta memiliki jengger berwarna merah. Hal ini karena ayam ini memang difokuskan untuk menghasilkan telur saja. Produksi telur yang dihasilkan dapat mencapai 260-280 butir per tahunnya.

2. Tipe Ayam Petelur Medium.

Berkebalikan dengan ayam petelur ringan, ayam petelur medium memiliki bobot badan yang lebih besar walau tidak lebih berat dari ayam pedaging seperti

ayam broiler. Ayam ini adalah ayam tipe dwiguna karena selain menghasilkan telur mereka juga dapat dijual dagingnya. Kebanyakan ayam petelur ini memiliki bulu yang berwarna coklat seperti warna telurnya. Produksi telur yang dihasilkan dapat mencapai 270-290 butir per tahunnya.

2.2.2 Pedoman Budidaya Berternak Ayam Petelur

1. Persyaratan Lokasi

Lokasi merupakan salah faktor yang sangat menentukan keberhasilan bisnis budidaya ayam petelur. Berikut pertimbangan yang dapat dilakuakn dalam memilih lokasi yang tepat, antara lain:

a. Lokasi Yang Jauh Dari Keramaian/Perumahan Penduduk.

Bukan tanpa alasan mengingat dampak lingkungan yang disebabkan oleh peternakan ayam petelur tentu akan mengganggu masyarakat sekitar. Sebut saja bau kotoran yang menyengat hingga limbah yang dihasilkan yang notabene sangat mengganggu. Oleh karena itu, pemilihan lokasi yang jauh dari pemukiman sangat diperlukan.

b. Lokasi Mudah Dijangkau Dari Pusat-Pusat Pemasaran.

Hal ini berkaitan dengan biaya transportasi yang haruslah ditekan seminimal mungkin. Lokasi yang dekat dengan pasar tentu akan memnimmalkan biaya transportas yang pada akhirnya akan meningkatkan keuntungan.

c. Lokasi Terpilih Bersifat Menetap Atau Tidak Berpindah-Pindah.

Suatu usaha akan sulit berhasil jika sering berpindah-pindah tempat karena dapat meresahkan konsumen atau stakeholders. Sebaiknya peternakan dibuat menetap dengan bangunan yang semipermanen atau permanen.

2. Kandang

Iklim kandang yang cocok untuk beternak ayam petelur meliputi persyaratan temperatur berkisar antara 32,2-35 derajat C, kelembaban berkisar antara 60–70%, penerangan dan atau pemanasan kandang sesuai dengan aturan yang ada, tata letak kandang agar mendapat sinar matahari pagi dan tidak melawan arah mata angin kencang serta sirkulasi udara yang baik, jangan membuat kandang dengan permukaan lahan yang berbukit karena menghalangi sirkulasi udara dan membahayakan aliran air permukaan bila turun hujan, sebaiknya kandang dibangun dengan sistem terbuka agar hembusan angin cukup memberikan kesegaran di dalam kandang. Untuk konstruksi kandang tidak harus dengan bahan yang mahal, yang penting kuat, bersih dan tahan lama. Selanjutnya perlengkapan kandang hendaknya disediakan selengkap mungkin seperti tempat pakan, tempat minum, tempat air, tempat ransum, tempat obat-obatan dan sistem alat penerangan. Bentuk-bentuk kandang berdasarkan sistemnya dibagi menjadi dua:

- a) Kandang koloni, berfungsi untuk menampung ayam dalam satu kelompok.

Kandang ini digunakan untuk menampung DOC atau ayam dewasa dalam jumlah banyak di setiap sekatnya. Anda bisa membudidayakan ayam pada kandang jenis ini dimulai saat ayam mulai masuk kandang hingga akhir produksinya. Kandang koloni banyak dipilih karena lebih menghemat lahan dan biaya pembuatan kandang.

- b) Sistem kandang individual, kandang ini lebih dikenal dengan sebutan cage. Berkebalikan dengan kandang koloni, kandang individual merupakan model kandang yang digunakan untuk menempatkan satu ayam di setiap kandangnya. Kandang tipe ini memakan banyak ruang namun lebih mudah dalam pengontrolannya.

3. Pakan

Pemberian Pakan Untuk pemberian pakan ayam petelur ada 2 (dua) fase yaitu fase starter (umur 0-4 minggu) & fase finisher (umur 4-6 minggu). Berikut formula makanan ayam petelur agar cepat bertelur, antara lain:

a) Fase Starter (0-4 minggu)

Pada fase starter dibutuhkan sebesar 1.520 gram pakan per ekornya hingga berumur 4 minggu. Zat gizi yang terkandung dalam pakan terdiri dari protein 22- 24%, lemak 2,5%, serat kasar 4%, Kalsium (Ca) 1%, Fosfor (P) 0,7-0,9%, ME 2800-3500 Kcal.

b) Fase Finisher (4-6 minggu)

Pada fase Finisher membutuhkan 3.829 gram per ekornya. zat gizi yang terkandung dalam pakan terdiri dari protein 18,1-21,2%; lemak 2,5%; serat kasar 4,5%; kalsium (Ca) 1%; Fosfor (P) 0,7-0,9% dan energi (ME) 2900-3400 Kcal.

Pada pemeliharaan ayam petelur juga perlu memperhatikan ketahanan tubuh ternak karena berpengaruh langsung terhadap produktivitas telurnya. Pemberian suplemen bertujuan untuk mencegah serta menanggulangi penyakit yang menjangkiti ayam.

4. Pemberian Minum

Pemberian minum disesuaikan dengan umur ayam, dalam hal ini dikelompokkan dalam dua fase yaitu:

a) Fase Starter, (umur 1-29 hari) kebutuhan air minum terbagi lagi pada masing-masing minggu yaitu:

- minggu ke-1 (1-7 hari) 1,8 liter/hari/100 ekor;
- minggu ke-2 (8-14 hari) 3,1 liter/hari/100 ekor;
- minggu ke-3 (15-21 hari) 4,5 liter/hari/100 ekor dan
- minggu ke-4 (22-29 hari) 7,7 liter/hari/ekor.

Jadi jumlah air minum yg dibutuhkan sampai umur 4 minggu adalah sebanyak 122,6 liter/100 ekor. Pemberian air minum pada hari pertama hendaknya diberi tambahan gula dan obat anti stress kedalam air minumnya. Banyaknya gula yang diberikan adalah 50 gram/liter air.

b) Fase Finisher, (umur 30-57 hari), terkelompok dalam masing-masing minggu yaitu:

- minggu ke-5 (30-36 hari) 9,5 liter/hari/100 ekor;
- minggu ke-6 (37-43 hari) 10,9 liter/hari/100 ekor;
- minggu ke-7 (44-50 hari) 12,7 liter/hari/100 ekor;
- minggu ke-8 (51-57 hari) 14,1 liter/hari/ekor. Jadi total air minum 30-57 hari sebanyak 333,4 liter/hari/ekor.

5. Sanitasi dan Disinfectan

Kebersihan lingkungan kandang dan areal peternakan menjadi usaha preventif paling penting dalam menjamin keberlanjutan usaha budidaya ayam

petelur. Tindakan yang dapat dilakukan seperti pemberian vaksin, pembersihan kandang secara berkala hingga perawatan ternak. Selain menjaga kebersihan kandang, bibit ayam yang kita rawat wajib diberi vaksin. Vaksinasi merupakan sarana penambah nutrisi dan vitamin untuk ayam, sehingga mereka akan tumbuh lebih sehat. Tidak hanya pemberian vaksin, pengecekan kesehatan ayam pun harus dilakukan secara rutin. Jika kamu menemukan ayam yang sakit, segera pisahkan dari kandang sebelum penyakitnya menyebar pada bibit atau indukan ayam lainnya. Setelah dipisahkan, berikan perawatan intensif, mulai dari pengobatan sampai pemberian vitamin serta nutrisi yang mencukupi.

Masalah penyakit sebenarnya ditimbulkan dari manajemen kandang yang buruk, tidak jarang banyak ayam yang mati karena serangan penyakit. Penyebab penyakit pada ayam dibagi menjadi tiga, yang pertama penyakit infeksius, disebabkan oleh infeksi patogen yang berbahaya karena lingkungan yang buruk. Sedangkan yang kedua yaitu penyakit genetik yang disebabkan oleh buruknya persilangan.

Penyakit yang sering menjangkit kandang ayam yaitu kolibasilosis atau dikenal sebagai *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC). Kolibasilosis merupakan penyakit yang sering menginfeksi banyak spesies ayam di Indonesia, baik itu ayam petelur ataupun pedaging.

Bakteri *E. coli* sangat berperan besar dalam munculnya penyakit kolibasilosis. Munculnya penyakit ini selalu didahului oleh penyakit lain yang menyerang sistem pernapasan ayam. Kolibasilosis dapat menginfeksi secara sistemik yang

menyebabkan pericarditis, perihepatitis, salpingitis, salpingoperitonitis, colisepticemia, dan airsacculitis infections, sehingga menyebabkan penurunan produksi telur dan merugikan usaha ternak dalam jumlah besar.

Ada beberapa jenis desinfektan yang dikenal pada saat ini antara lain Desinfektan Udara, Aldehyd, Clorin, Iodin, dan Phenol. Pertama, Desinfektan udara (*Air Desinfectan*), biasanya merupakan zat kimia berupa gas yang mampu mensterilkan mikroorganisme yang tersuspensi di udara, penggunaannya terbatas untuk permukaan dan harus didispersikan baik sebagai Aerosol atau uap dengan konsentrasi yang cukup di udara. Jenis desinfektan ini biasanya menggunakan Penicillium crysogenum dengan berbagai glikol, terutama propilen glikol dan tertilen glikol. Alkohol ditambah senyawa Kation Amonium Kuarter merupakan desinfektan yang disetujui sebagai desinfektan kelas rumah sakit, yaitu untuk sterilisasi peralatan medis seperti termometer oral, jarum dan spuit injeksi dan sebagainya, serta umumnya digunakan Ethil alkohol dan Isopropil alkohol dengan konsentrasi 60-90%, tidak bersifat kerosif, cepat menguap tetapi mampu merusak bahan terbuat dari karet/plastik.

Selanjutnya yang kedua yaitu desinfektan jenis Aldehyd, yaitu salah satu kelompok senyawa karbonil yang memiliki gugus karbonil yang berkaitan dengan atom hidrogen pada ujung rantai induknya, bersifat sporacidal dan fungicidal, di mana sebagian dinonaktifkan oleh bahan organik dan aktivitas residualnya rendah. Turunan aldehyd seperti formaldehyd, paraformaldehid, dan glutaraldehid bekerja mendenaturasi protein sel bibit penyakit, memiliki spektrum luas, bersifat stabil, persisten, *biodegradable*, dan cocok untuk desinfeksi beberapa material peralatan.

Namun senyawa ini mudah menimbulkan resistensi, berpotensi sebagai karsinogen, dan bisa mengiritasi selaput lendir.

Ketiga adalah Clorin. Salah satu senyawa paling aktif ialah Asam Hipoclorit yang berperan menghambat oksidasi glukosa di dalam sel mikroorganisme yaitu dengan cara menghambat enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat. Clorin memiliki kelebihan yaitu mudah digunakan, lebih luas dalam membunuh mikroorganisme seperti bakteri gram positif dan negatif. Kelemahannya menyebabkan korosif pada pH rendah, di samping cepat terinaktivasi bila terpapar senyawa organik tertentu. Umum dipakai untuk mendesinfeksi air minum masyarakat oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) dan airnya tidak baik untuk melarutkan vaksin.

Keempat yakni Iodin. Iodin merupakan desinfektan yang cukup stabil dan memiliki masa simpan panjang, salah satu senyawa iodin yang sering digunakan sebagai desinfektan ialah iodol yang aktif mematikan semua bakteri tetapi tidak aktif mematikan spora, non-korosif (tidak mengakibatkan karat) dan mudah terdispersi (terurai). Biasa digunakan untuk mendesinfeksi air untuk jumlah kecil, di mana 2 tetes iodin dalam larutan etanol mampu mendesinfeksi 1 liter air jernih.

Terakhir adalah Phenol. Phenol pada umumnya dikenal dengan nama pasaran Lisol dan Kreolin, memiliki sifat toksik, stabil, tahan lama, berbau tidak sedap dan menyebabkan iritasi kulit. Phenol bahan anti-bakteri yang cukup kuat dalam konsentrasi 1-2% dalam air. Mekanisme kerjanya dengan menghancurkan dinding sel dan mengendapkan protein sel mikroba sehingga terjadi koagulasi dan kegagalan fungsi sang mikroba.

2.3 Sistem *Internet of Things*

2.3.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah jaringan benda-benda fisik atau "*things*" yang tertanam (embedded) dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan konektivitas untuk memungkinkannya untuk mencapai nilai yang lebih besar dan layanan dengan bertukar data dengan produsen, operator dan / atau perangkat lain yang terhubung. Setiap hal yang unik diidentifikasi melalui sistem komputasi tertanam (embedded) tetapi mampu beroperasi dalam infrastruktur internet yang ada (Onno W Purbo,2020).

Sebelum aplikasi dapat memberikan informasi, data yang diperlukan dikumpulkan dari berbagai hal, dikomunikasikan melalui jaringan dan diproses menggunakan kecerdasan mesin. Karena itu, *Internet of Things* menyediakan hubungan antara dunia fisik, analitik, dan aplikasi pada perangkat pengguna (Siemens,2020).

Connected building dan IoT dapat memberikan nilai lebih (value) berupa penghematan energy sebesar 35%, serta analisis tren ke depan dalam pengelolaan bangunan *commercial real estate* (Dharma Simorangkir 2011).

World Economic Forum memperkirakan bahwa IoT industri dapat menambah nilai ekonomi sebanyak 14 triliun US dollar ke ekonomi global pada tahun 2030.

2.3.2 Konsep dan Cara Kerja *Internet of Things*

Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet Protocol* (IP). Alamat IP adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Alamat IP dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet (Wilianto, 2018).

Saat ini koneksi internet sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah kepada benda lain dengan koneksi internet. Setelah modul *wireless* yang dilengkapi sistem IoT memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada modul tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada module memungkinkan modul tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, modul tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga.

2.3.3 Rekomendasi Perangkat *Internet of Things*

Untuk membuat sebuah sistem IoT, diperlukan sebuah perantara untuk menghubungkan pengguna dengan mikrokontroler. Perantara yang digunakan adalah API atau *Application Programming Interface*.

API dapat memudahkan *programmer* dalam mengendalikan mikrokontroler IoT yang dimiliki. Beberapa API yang bisa digunakan yaitu: *Agnosthings, Evothings, Telegram, Blynk, Android Studio* dan lain sebagainya.

2.3.4 Manfaat IoT bagi Sektor Peternakan

Membahas teknologi IoT (*Internet of Things*) sangatlah luas, berbagai bidang dan sector industry di Indonesia sudah beberapa menggunakan IoT, karna

dipercaya dan sudah terbukti menggunakan IoT dapat memudahkan pekerjaan yang miliki, dengan bantuan internet dan sebuah mesin yang sudah terhubung dengan ke internet menggunakan sebuah koding dari Arduino atau microprosesor. Adapun manfaat dari penggunaan Internet of Things dalam sektor peternakan, yaitu:

1. Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Sumber Daya

Dengan mengembangkan Internet of Things di Indonesia, pekerjaan Anda jadi optimal. Karna fungsi yang diberikan dari teknologi ini adalah memonitor, melacak, mengontrol. Sehingga waktu yang Anda gunakan jadi bisa lebih banyak untuk hal lain.

2. Mengurangi Beban Kerja

Misalkan ketika peternak 3 kali sehari harus membelikan makanan secara manual, setelah Anda gunakan perangkat IoT, Anda hanya perlu menyiapkan 3 kali dalam satu waktu. Sisanya perangkat IoT yang bekerja.

3. Mengurangi Biaya dan Meningkatkan Produktivitas

Teknologi IoT akan memangkas biaya secara radikal. Misalkan, dalam industri peternakan, peternak hanya mampu menangani 1000 ekor ayam karna keterbatasan sumber daya manusia. Namun setelah menggunakan IoT, dengan sistem yang diprogram. Peternak dapat menangani 1500 ekor ayam, karna teknologi IoT dapat membantu peternak untuk mengukur dosis pakan dan jadwal yang tepat untuk ternak.

4. Real-time Marketing

Dengan adanya sistem perekaman data dan dapat mencatat selama 24/7. Hasil dari real-time day to day dari aktivitas marketing dapat dilakukan dengan baik. Teknologi IoT dapat berbagi data secara real-time untuk membaca wilayah mana yang memiliki agresivitas pasar yang baik.

5. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Data\

Teknologi IoT memungkinkan Anda dapat menganalisa secara komputasi dengan machine learning. Hasil akan dianalisis dan disusun secara informatif dan mudah dimengerti. Misalkan, Anda ingin survei ke suatu kota secara massive untuk mengetahui kebiasaan mereka, kebutuhan dan ekspektasi warga kota. Dengan menggunakan aplikasi berbasis web dapat melihat hasil dari geo tagging.

6. Meningkatkan Pengalaman Pengguna

Dengan sistem yang terintegrasi pada setiap perangkat yang punya teknologi IoT, menjamin bahwa berbagi informasi secara mudah. Misalkan, kita memiliki perangkat smartwatch dan smartphone. kita bisa berbagi aktivitas yang direkam oleh perangkat tersebut. Begitu juga ponsel yang sudah dihubungkan dengan IoT.

7. Meningkatkan Kualitas Data

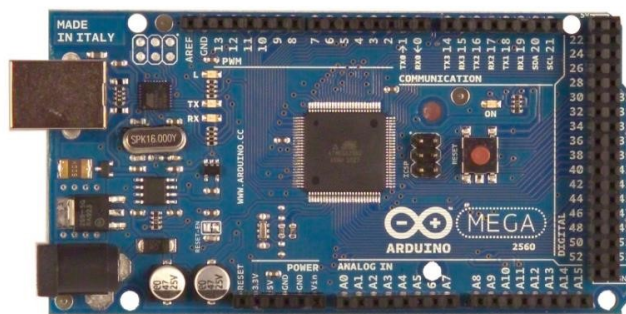
Kemampuan untuk merekam data dengan 24/7, menjadikan data yang dihasilkan sangat padat dan sampel jadi lebih luas. Dengan sistem komputasi yang dibuat oleh IoT, proses pengolahan data akan lebih efisien dengan standart error lebih kecil.

2.4 Komponen Sistem Otomasi

2.4.1 Mikrokontroler/Arduino

Arduino adalah Board berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Pada gambar 2.1 merupakan jenis *Arduino Mega type 2560*, *Arduino Mega 2560* adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). *Arduino Mega 2560* dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroller.



Gambar 2.1 Board Arduino Mega 2560

(Sumber : *ArduinoMega2560*Datasheet.pdf)

Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan *power* dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.

1. Deskripsi Arduino Mega 2560

Adapun deskripsi Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

No.	Deskripsi	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	ATmega 2560
2	Tegangan Pengoperasian	5 V
3	Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
4	Batas Tegangan Input	6 – 20 V
5	Jumlah pin I/O digital	56 pin (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
6	Jumlah pin input Analog	16 pin
7	Arus DC tiap pin I/O	20 mA
8	Arus DC untuk pin 3,3 V	50 mA
9	<i>Memori Flash</i>	256 KB, sekitar 8 KB digunakan oleh bootloader
10	SRAM	8 KB
11	EPROM	4 KB
12	<i>Clock Speed</i>	16 MHz

(Sumber : <https://bit.ly/3cG8tE2>)

2. Catu Daya

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu daya Eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (*nonUSB*) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2.1 mm ke dalam board penghubung listrik. *Lead* dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin GND dan Vin dari konektor Power.

Bord dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6-20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 Volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan bias panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 Volt. Pin catu daya adalah sebagai berikut :

a) Vin

Tegangan input ke papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya diatur lainnya). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.

b) 5V

Catu daya yang diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lain di papan tulis. Hal ini dapat datang baik dari VIN melalui regulator on board, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V diatur lain.

c) 3V3

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maximumnya adalah 50mA .

d) Pin Ground

Berfungsi sebagai jalur ground atau jalur negatif pada arduino.

e) Memori

ATmega2560 memiliki 256 KB dari memori flash untuk menyimpan kode (8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB dari SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).

3. Input & Output

Masing-masing dari 54 pin digital pada Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan pinMode (), digitalWrite (), dan digitalRead () fungsi. Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal yang (terputus secara default) dari 20-50 KOhms.

4. Komunikasi

Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. The ATmega2560 menyediakan empat UART hardware untuk TTL (5V) komunikasi serial. Sebuah ATmega8U2 pada saluran salah satu papan atas USB dan menyediakan port com virtual untuk perangkat lunak pada komputer (mesin **Windows** akan membutuhkan file .inf, tapi OSX dan Linux mesin akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis.

Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana yang akan dikirim ke dan dari papan. The RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui ATmega8U2 Chip dan USB koneksi ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

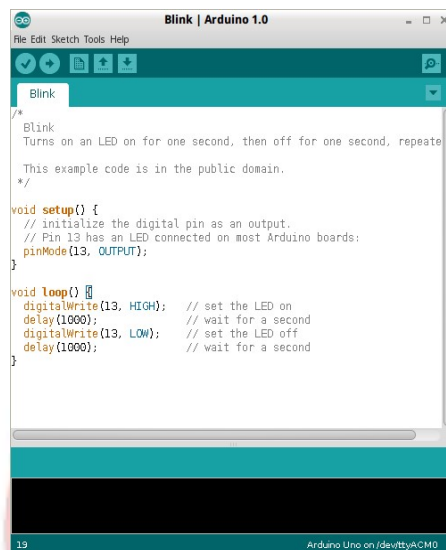
Sebuah perpustakaan SoftwareSerial memungkinkan untuk komunikasi serial pada setiap pin digital Mega2560 ini. ATmega 2560 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C; lihat dokumentasi di website Wiring untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.

5. Software Arduino

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega2560 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*. IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- a) Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- b) *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

- c) *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino (Arduino Home Page, 2012)

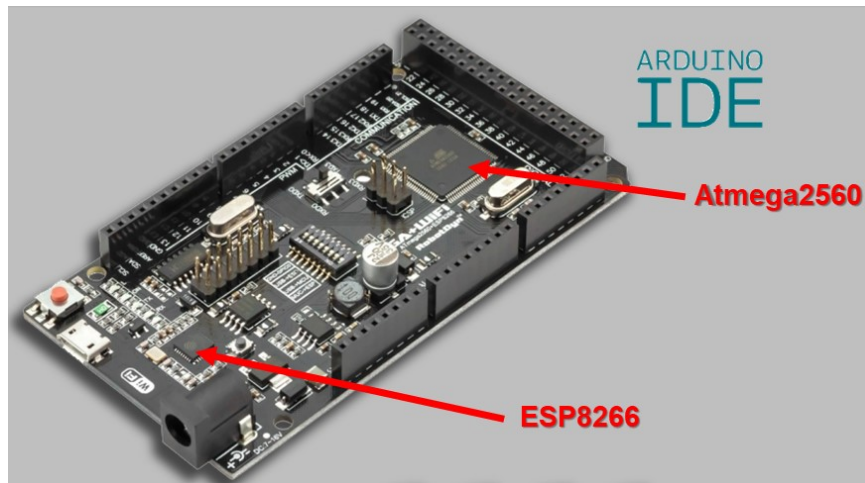
A screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "Blink | Arduino 1.0". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and a search icon. The main text area contains the following code:

```
/*  
 * Blink  
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeats  
 * This example code is in the public domain.  
 */  
  
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on  
  delay(1000);           // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off  
  delay(1000);           // wait for a second  
}
```

The status bar at the bottom shows "19" and "Arduino Uno on /dev/ttyACM0".

Gambar 2.2 Tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch

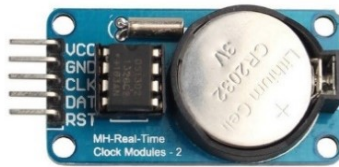
Pada penelitian ini menggunakan *Arduino Mega Built-in ESP8266* atau *Arduino Robotdyn Mega Wifi*. Secara umum, papan sirkuit ini hanya *arduino mega 2560* biasa, yang membedakannya dengan yang lain yaitu *chip ESP8266EX* yang terintegrasi dengan *board* utama, sehingga kita dapat menggunakan arduino dengan wifi.



Gambar 2. 3 Arduino Robotdyn Mega Wifi

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 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 pensuplai daya pada chip, sehingga jam akan tetap *up-to-date* walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (timer) karena menggunakan osilator kristal. Seperti DS12C887, DS1307, DS1302, DS3234.



Gambar 2.4 *Real Time Clock*

(Sumber : <https://bit.ly/3qS4id7>)

2.4.3 Motor Servo

Motor servo adalah motor dengan sistem *closed feedback* yang menggunakan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) sebagai input untuk mengatur besar dan arah putaran. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

Motor servo mampu bekerja dua arah yaitu : *Clock Wise* (CW) dan *Counter Clock Wise* (CCW). Arah dan sudut pergerakan rotor dari motor servo dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

Motor servo bergerak berdasarkan lebar pulsa yang diberikan. Pulsa dapat dihasilkan dari pengendali yang berupa mikrokontroler ATmega 8535 dengan cara membangkitkan sinyal PWM pada PORT OC1A (PD5), OC1B (PD4) dan OC2 (PD7). Motor servo akan bekerja dengan baik apabila pada bagian kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz.



Gambar 2.5 Motor Servo

(Sumber : <https://bit.ly/3bY7P5I>)

2.4.4 Motor DC

Motor Listrik DC atau DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (motion). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (Direct Current) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.



Gambar 2.6 Motor DC

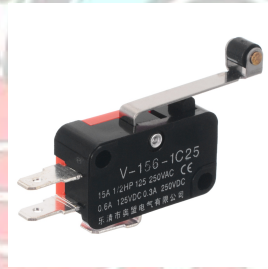
(Sumber : <https://rdimas20.wordpress.com/2015/10/>)

Motor Listrik DC atau DC Motor ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (Revolutions per minute) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik. Motor Listrik DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk. Kebanyakan Motor Listrik DC memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan ke Motor Listrik DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka akan dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut sedangkan tegangan yang lebih tinggi dari tegangan operasional akan membuat rotasi motor DC menjadi lebih cepat. Namun ketika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut turun menjadi dibawah 50% dari tegangan operasional yang ditentukan maka Motor DC tersebut tidak dapat berputar atau terhenti. Sebaliknya, jika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut lebih tinggi sekitar 30% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka motor DC tersebut akan menjadi sangat panas dan akhirnya akan menjadi rusak.

Pada saat Motor listrik DC berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat hingga ratusan persen bahkan hingga 1000% atau lebih (tergantung jenis beban yang diberikan). Oleh karena itu, produsen Motor DC biasanya akan mencantumkan Stall Current pada Motor DC. Stall Current adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal.

2.4.5 *Limit Switch*

Limit switch (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari *Normally Open/ NO* ke *Close* atau sebaliknya dari *Normally Close/NC* ke *Open*). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, *limit switch* juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau OFF.

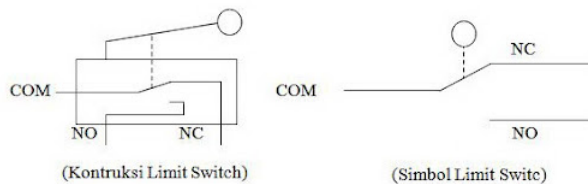


Gambar 2.7 *Limit Switch*

(Sumber : <https://bit.ly/2W1Ycm3>)

Namun sistem kerja *limit switch* berbeda dengan saklar pada umumnya, jika pada saklar umumnya sistem kerjanya akan diatur/ dikontrol secara manual oleh manusia (baik diputar atau ditekan). Sedangkan *limit switch* dibuat dengan sistem kerja yang berbeda, limit switch dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan suatu objek pada aktuator, sistem kerja ini bertujuan untuk membatasi gerakan ataupun mengendalikan suatu

objek/mesin tersebut, dengan cara memutuskan atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya.



Gambar 2.8 Sistem Kerja *Limit Switch*

(Sumber : <https://bit.ly/3zHtLv0>)

2.4.6 *Power Supply*

Hampir semua rangkaian elektronik membutuhkan sumber tegangan DC yang teratur untuk dapat dioperasikan. Pencatuan ini dapat dilakukan secara langsung oleh baterai, namun yang lebih umum catu daya yang diperoleh dari sumber AC standar yang kemudian diubah menjadi tegangan DC.

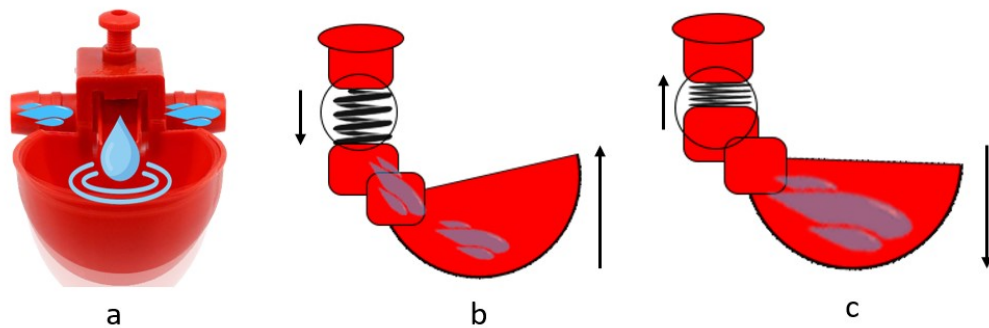


Gambar 2.9 *Power Supply*

(Sumber : <https://bit.ly/3tbcQhW>)

2.4.7 *Cup Poeltry Bowl*

Cup Poeltry Bowl , sistem kerjanya menggunakan *spring* dimana *spring* akan merenggang jika wadah dalam keadaan kosong sehingga air dapat mengalir untuk mengisi wadah, jika wadah air sudah penuh maka *spring* akan merapat sehingga menutup saluran untuk mengisi wadah, secara visual dapat dilihat pada Gambar 2. 9 .



Gambar 2.10 Prinsip Kerja *Cup Poeltry Bowl* (a) aliran air pada *Cup Poeltry Bowl* (b) Kondisi Mengisi Air pada wadah (c) Kondisi menghentikan pengisian air pada wadah.

2.4.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis alias bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya. Prinsip kerja sensor ultrasonic ini cukup simpel, yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksistensi suatu jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Gelombang ultrasonic sendiri memiliki frekuensi yang sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz yang tidak bisa didengar oleh telinga manusia. Bunyi dengan frekwensi setinggi itu hanya bisa

didengar oleh hewan-hewan tertentu seperti kucing, anjing, kelelawar, sampai dengan lumba-lumba.

Bunyi dari sensor ultrasonik sendiri dapat merambat melalui benda padat, cair, atau gas. Namun yang paling bagus adalah benda cair.



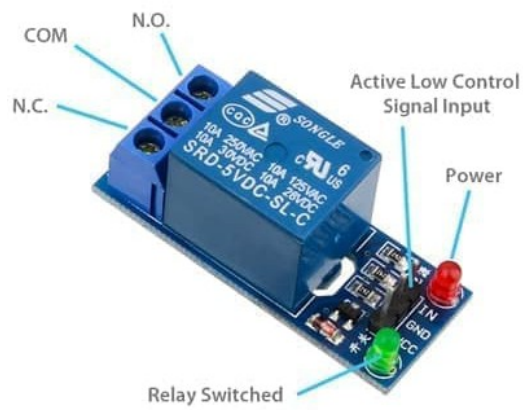
Gambar 2.11 Sensor Ultrasonik HC-SRF04

(Sumber : <https://bit.ly/2QfSvZH>)

2.4.9 Relay

1. Pengertian 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.



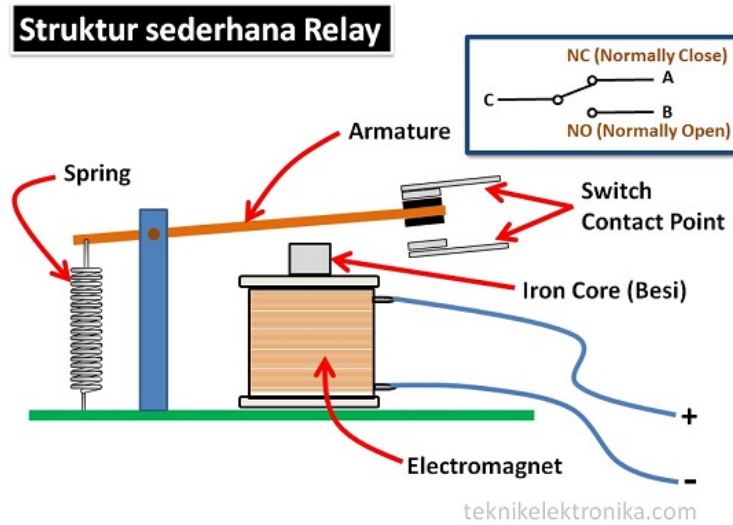
Gambar 2.12 Relay

(Sumber: <https://bit.ly/3y19cxp>)

2. Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu :

- a. *Electromagnet (Coil)*
- b. *Armature*
- c. *Switch Contact Point (Saklar)*
- d. *Spring*



Gambar 2.13 Bagian - Bagian Relay

(Sumber: teknikelektronika.com)

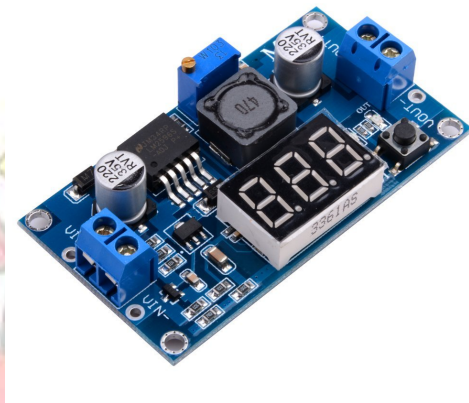
Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik,

Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.4.10 Step Down DC LM2596



Gambar 2.14 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.



BAB III METODE PERANCANGAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Mekatronika Kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10 Tamalanrea, Makassar. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Agustus 2021.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Dalam proses pengerjaan Prototipe Kandang Ayam Cerdas, ada beberapa alat yang digunakan seperti:

- 
1. Mesin Gerinda
 2. Mata bor \varnothing 4,5,6,8,dan 10 mm
 3. Mesin Bor
 4. Kunci Pas
 5. Mesin Bubut
 6. Meteran 3 m
 7. Tang Rivet
 8. Mistar Ingsut
 9. Mata Gerinda Potong
 10. Las Listrik
 11. Mata Gerinda Halus
 12. Spidol
 13. Tang
 14. Penitik
 15. Ragum
 16. Palu Besi
 17. Cat
 18. Alat Pelindung Diri
 19. Solder & Timah
 20. Obeng +, -
 21. Tang Kecil
 22. Laptop

3.2.2 Bahan

Dalam proses pengerjaan Prototipe Kandang Ayam Cerdas, ada beberapa bahan yang digunakan seperti:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Galvanis Hollow</i> | 11. Arduino Mega Built-in ESP8266 |
| 2. Mur dan Baut | 12. Breadboard |
| 3. Besi Plat | 13. Driver Motor |
| 4. <i>Belt dan Pulley</i> | 14. Saklar Switch |
| 5. Pipa PVC 1/2 inch | 15. Kabel NYAF |
| 6. Motor Listrik DC | 16. <i>Limit Switch / Micro Switch</i> |
| 7. Pipa PVC 3 inch | 17. Sensor Ultrasonik |
| 8. Penampung Air 3250 ml dan
1250 ml | 18. <i>Relay</i> |
| 9. Power Supply | 19. <i>Cup Poeltry Bowl</i> |
| 10. RTC | 20. Step-Down |
| | 21. Spandex |

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

Mempelajari dan meneliti suatu alat yang ingin buat dari segi fungsi, mekanisme, dampak penggunaan, dan sebagainya

3.3.2 Perancangan Desain

Mendesain rancangan suatu alat yang dibuat, dimana rancangan tersebut memenuhi target yang diinginkan sesuai yang telah dipahami dari studi literatur. adapun beberapa alat yang diinginkan sesuai rumusan masalah yang telah dibuat.

1. Pengembangan alat pakan untuk meinginformasikan kurangnya pakan
2. Alat distribusi air minum pada kandang
3. Alat disinfektan pada kandang

3.3.3 Perancangan Mekanik

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

3.3.4 Perancangan Electronik

Merancang komponen elektronika pada alat untuk memperkecil tempat atau *space* dalam peletakannya dan dapat melindungi komponen tersebut sesuai pembuatan desain rancangan yang telah dibuat.

3.3.5 Assembly dan Pemograman

Membuat alat sesuai perancangan desain dan memprogramnya pada mikrokontroler.

3.3.6 Uji Coba Rancangan Alat

Menguji suatu alat yang telah dibuat dan diprogram untuk mengetahui kondisi alat saat dijalankan. Pada proses ini, akan di data kondisi suatu alat untuk memutuskan apakah alat tersebut bekerja sesuai yang diinginkan atau dilakukannya *troubleshooting*.

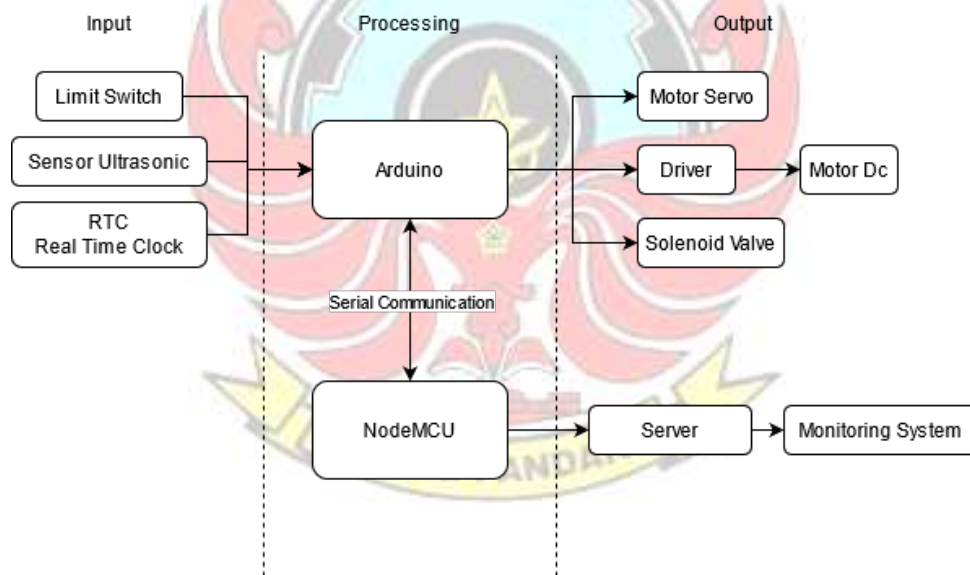
3.3.7 Pengambilan Data dan Pembuatan Laporan

Mengambil data hasil pengujian dari :

1. Pengembangan alat pakan untuk meinginformatikan kurangnya pakan
2. Alat distribusi air minum pada kandang.
3. Alat disinfektan pada kandang.
4. Monitoring System Pengurusan Ternak.

Membuat laporan dari hasil tugas akhir yang dikerjakan.

Perencanaan alat dibuat dalam bentuk diagram blok. Tiap blok atau sub sistem mempunyai fungsi masing masing, yang kemudian digabungkan menjadi suatu alat yang utuh, dan dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Blok Kandang Ayam Cerdas

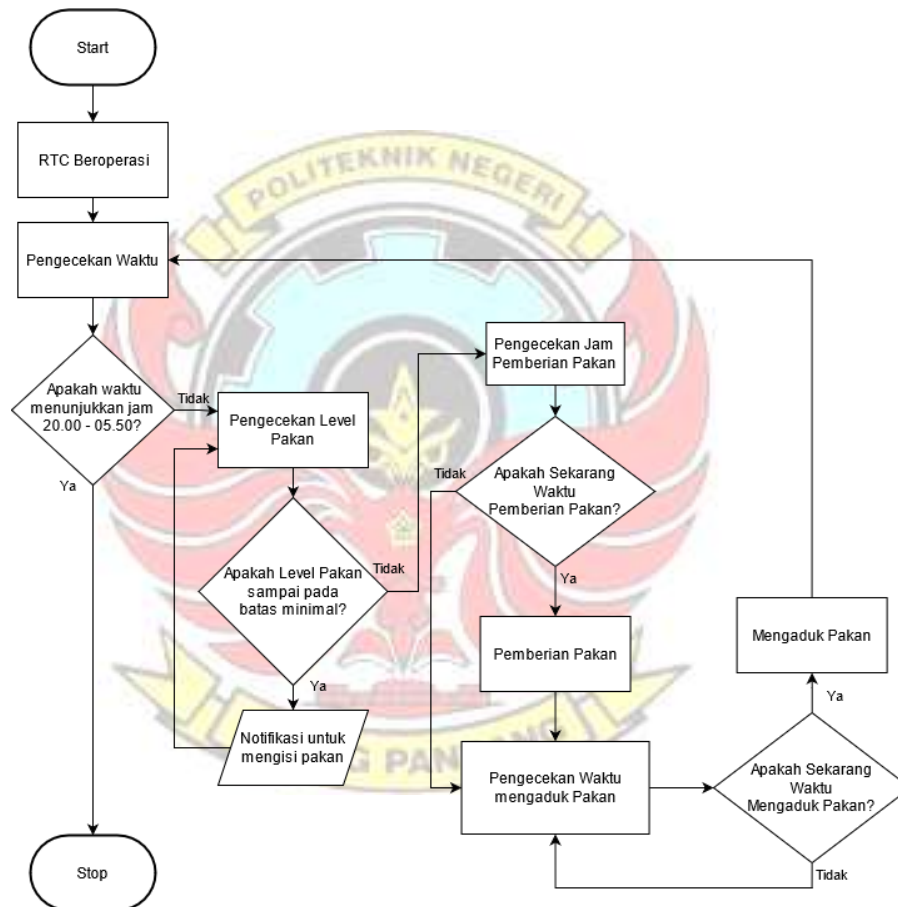
3.4 Langkah-langkah Pengujian

Berikut langkah-langkah pengujian yang dilakukan dapat dilihat di gambar 3.2 dibawah ini:

1. Pengujian Distribusi Pakan

Meliputi:

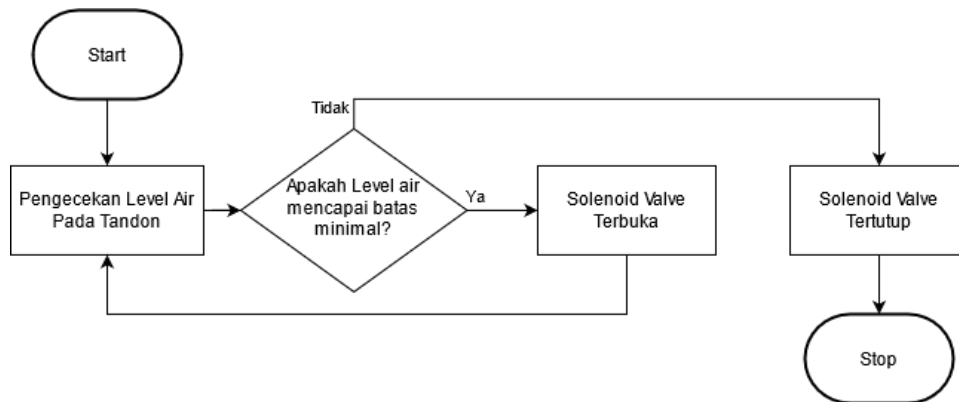
- Jam Pemberian Pakan
- Jam Pengaduk Pakan
- Level Pakan



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengujian Distribusi Pakan

2. Pengujian Distribusian Air

Meliputi Level air pada wadah air.



Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Distribusi Air

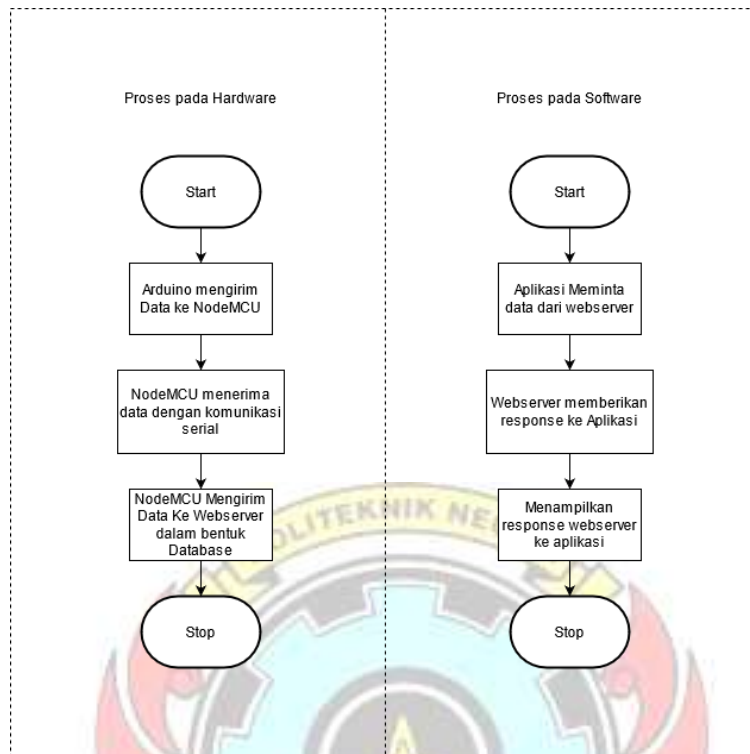
3. Pengujian Disinfektan

Meliputi Waktu Pemberian Disinfektan.



Gambar 3.5 Diagram Alir Pengujian Disinfektan

4. Pengujian Aplikasi Monitoring



Gambar 3.6 Diagram Alir Pengujian Aplikasi Monitoring

3.5 Teknik Analisis Data

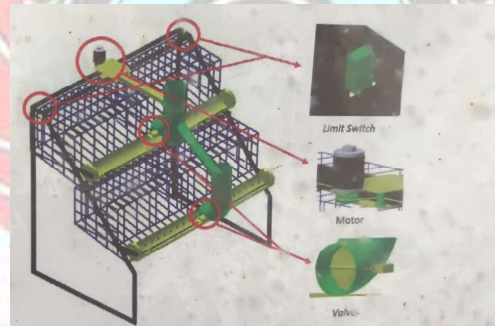
1. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap hasil awal prototype.
2. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap hasil dari sensor ultrasonik terhadap wadah pakan dan tandon air.
3. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap desain rancangan alat yang dibuat.
4. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap bentuk akhir kandang.
5. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap pengaplikasian IoT
6. Menganalisis hasil prototype secara menyeluruh.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancangan Sistem

4.1.1 Hasil Rancangan Mekanik

Hasil perancangan mekanik, dalam hal ini kandang ayam terdiri dari Sistem distribusi pakan, distribusi air, disinfektan, wadah kotoran, kerangka kandang, dan penempatan komponen komponen lainnya. Pada penelitian dirancang ulang dari penelitian sebelumnya yang menggunakan kandang susun dua menjadi susun satu pada penelitian ini. Untuk rancangan penelitian sebelumnya dapat dilihat di Gambar 4.1 dan hasil dari penelitian ini dapat dilihat di Gambar 4.2



Gambar 4.1 Perancangan Mekanik pada Penelitian Sebelumnya



Gambar 4.2 Hasil Perancangan Mekanik



Gambar 4.3 Kandang Susun

Kandang susun dengan tiga sekat kandang sebagai pembatas tiap tempat ayam, sehingga membuat empat kurungan untuk ayam atau *Cage*. Maksimal 2 ekor ayam tiap *cage* dan maksimal 8 ekor ayam pada kandang. Sekat dapat di hilangkan atau di atur sesuai keinginan sehingga jumlah ayam tiap *cage* dapat berubah. Walaupun tanpa *cage*, jumlah maksimal ayam pada kandang sebanyak 8 ekor.

Semakin banyak ayam pada kandang, semakin tinggi produksi, akan tetapi ayam mudah stress karena ruang yang sempit sehingga dapat mempengaruhi kualitas produksi. Semakin banyak *cage* maka semakin kecil kemungkinan ayam tertular penyakit dari ayam sakit. Jumlah ayam dan jumlah *cage* pada kandang dapat mempengaruhi kondisi ayam.

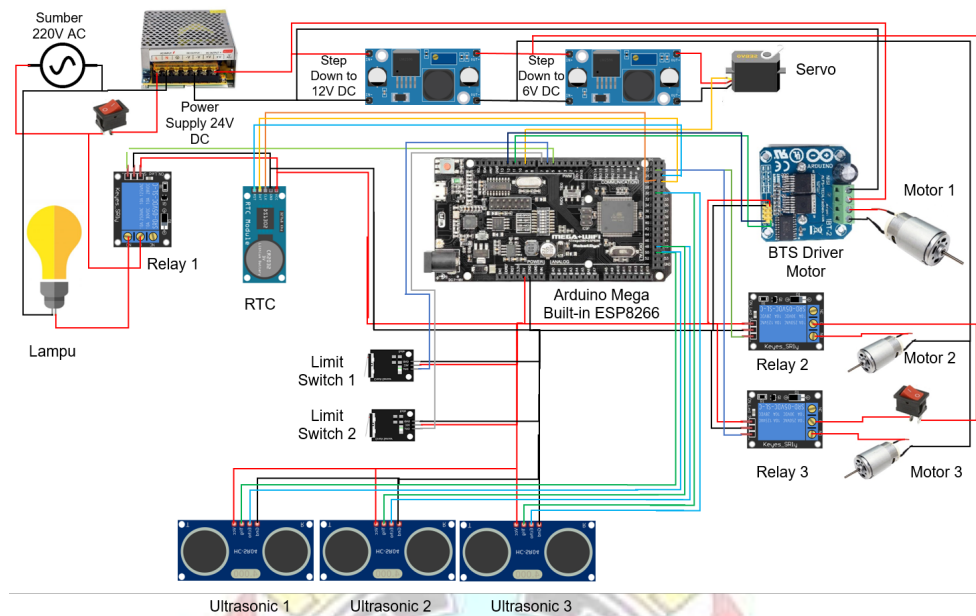
4.1.2 Hasil Rancangan Elektronik

Hasil perancangan elektronik terdiri dari komponen-komponen elektronik seperti mikrokontroler, relay, *power supply*, terminal, *switch*, serta pengkabelan. Penempatan beberapa komponen elektronik berada di panel *box*, Bisa dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Komponen Elektronik pada Panel

Pada rangkaian, sumber 220V AC diturunkan tegangannya menggunakan power supply 24V DC untuk penggerak driver motor sistem distribusi pakan, sumber 220V AC juga digunakan untuk penggunaan lampu, kemudian tegangan 24V DC diturunkan menggunakan *step down* ke 12V DC untuk sumber *microcontroller*, relay pompa air, dan relay pompa pada disinfektan, selanjutnya tegangan 12V DC diturunkan menggunakan *step down* ke 6V DC untuk sumber motor *servo*. Mikrokontroler sebagai pengendali utama dalam menjalankan komponen untuk sistem distribusi pakan, sistem air minum, sistem disinfektan, dan pengiriman data untuk sistem monitoring aplikasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat rangkaian pada Gambar 4.5 .

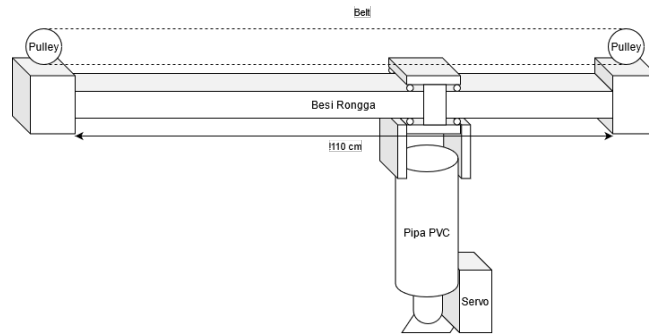


Gambar 4.5 Rangkaian Hubungan Komponen Elektronik

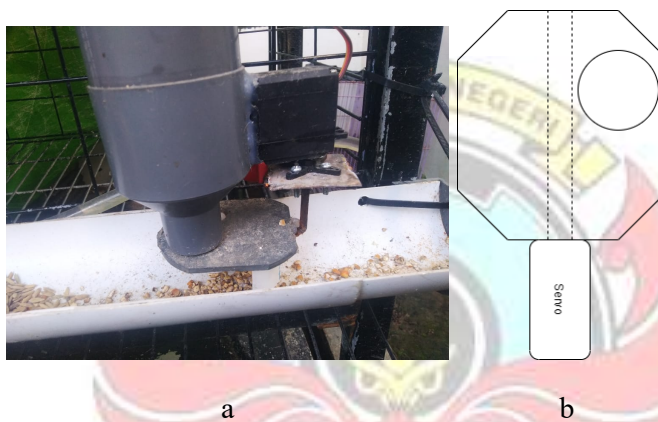
4.2 Sistem Distribusi Pakan

4.2.1 Hasil Rancangan Distribusi Pakan

Sistem Pakan yang kami buat menggunakan *linear movement* dengan *belt* dan *pulley* sebagai penggerak dari wadah pakan, dengan lintasan 110 cm menggunakan besi rongga. Motor DC 24V 70 kg.cm untuk menggerakkan salah satu *pulley* dengan *belt* sebagai penghubung kedua *pulley*, *belt* mengikat penggerak pakan untuk pemasangan wadah pakan dan Servo sebagai *Valve* keluaran pakan. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 4.6 , Gambar 4.7, Gambar 4.8, dan Gambar 4.9.



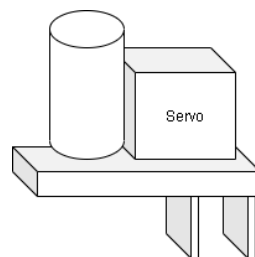
Gambar 4.6 Desain Penggerak Sistem Pakan



Gambar 4.7 *Valve* Sistem Distribusi Pakan (a) Hasil Rancangan

Valve (b) Sketsa *Valve*

Adapun sketsa perombak pakannya bisa dilihat pada Gambar 4.8, dimana pada bagian bawah *valve* terdapat papan kecil. Ketika sistem berjalan papan tersebut berfungsi untuk merombak atau menghamburkan pakan sehingga ayam tidak perlu lagi merombak pakan yang ada padah wadah.



Gambar 4.8 Sketsa Perombak Pakan



Gambar 4.9 Hasil Sistem Distribusi Pakan

4.2.2 Pengujian Sistem Distribusi Pakan

Untuk pengujian alat dilakukan pengaturan jadwal pada mikrokontroler dengan RTC untuk menjalankan sistem distribusi pakan. Data pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1 .

Tabel 4.1 Pengujian Sistem Pakan

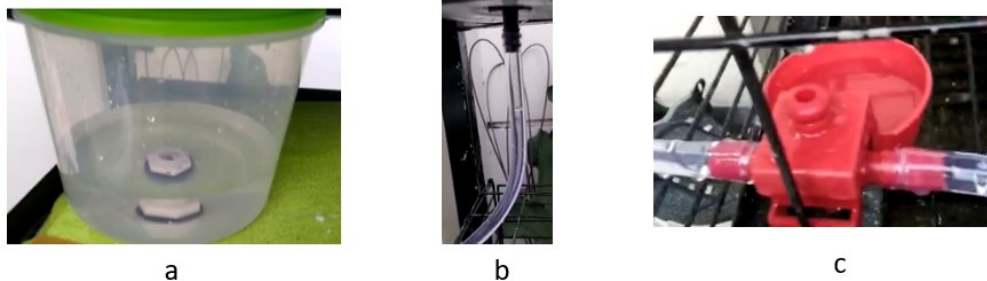
Pengujian Sistem Pakan		
Waktu (Jam)	Kondisi	Keterangan
06.00	Bekerja	Memberi Pakan
08.00	Bekerja	Merombak Pakan
10.00	Bekerja	Merombak Pakan
12.00	Bekerja	Merombak Pakan
14.00	Bekerja	Memberi Pakan
16.00	Bekerja	Merombak Pakan
18.00	Bekerja	Lampu Menyala

Berdasarkan Tabel 4.1, dengan waktu pengujian dilakukan dari jam 06.00 sampai 20.00, sistem bekerja untuk memberi pakan dalam 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Lampu kandang menyala pada pukul 18.00 dan padam pada pukul 20.00.

4.3 Sistem Air Minum

4.3.1 Hasil Rancangan Sistem Air Minum

Sistem air minum dibuat menggunakan *Cup Poeltry Bowl*, Untuk wadahnya menggunakan wadah tabung berukuran 3250 ml dan menghubungkannya dengan selang 3/8" yang kemudian di hubungkan pada setiap *Cup Poeltry Bowl*.



Gambar 4.10 Sistem Air Minum (a) Wadah air (b) Sambungan wadah dengan selang (c) Sambungan Selang dengan *Cup Poeltry Bowl*

Sistem air minum memiliki metode pengisian otomatis dan manual, dimana metode manual sesuai dengan penyebutannya, pengisian dilakukan secara manual atau dengan tenaga manusia dan metode otomatis dimana pengisian dilakukan menggunakan pompa kecil untuk mengisi wadah air. Dalam penelitian ini, metode tersebut disebut sebagai *Mode Auto Refill*, cara menyalakannya

dengan saklar pada Gambar 4.11, Jika aktif maka otomatis dan jika nonaktif maka manual.



Gambar 4.11 Saklar *Mode Auto Refill* pada *Panel Box*

4.3.2 Pengujian Sistem Air

Dalam proses pengujian dilakukan ketika wadah terisi dengan air dan ketika dikurangi, maka *Cup Poeltry Bowl* akan mengisi kembali. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.2.

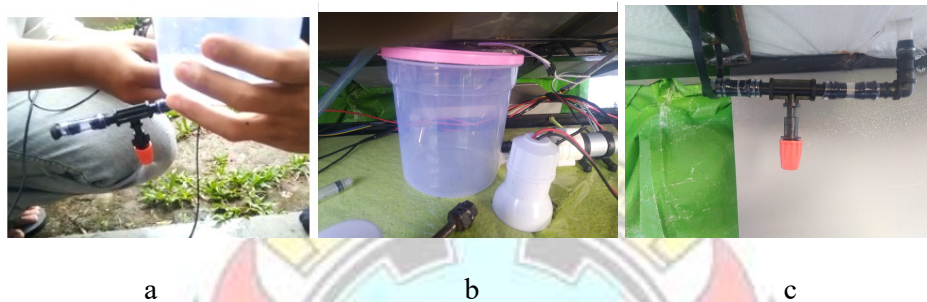
Tabel 4.2 Pengujian Sistem Air

Pengujian Sistem Air		
Cup	Kondisi	Keterangan
Cup 1	Bekerja	Mengisi
Cup 2	Bekerja	Mengisi
Cup 3	Bekerja	Mengisi

4.4 Sistem Disinfektan

4.4.1 Hasil Rancangan Sistem Disinfektan

Sistem disinfektan yang dibuat menggunakan motor sebagai pompa yang akan mendorong air ke sprinkler mist untuk disebar. Secara visual dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Hasil Rancangan Disinfektan (a) Pengujian Awal Disinfektan (b) Wadah Disinfectan (c) Pemasangan pada Kandang.

4.4.2 Pengujian Sistem Disinfektan

Dalam hasil pengujian sistem disinfektan, dilakukan pengerjaan selama 5 hari setiap pukul 12.00. pengujian dilakukan untuk memastikan penggunaan disinfektan bekerja dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

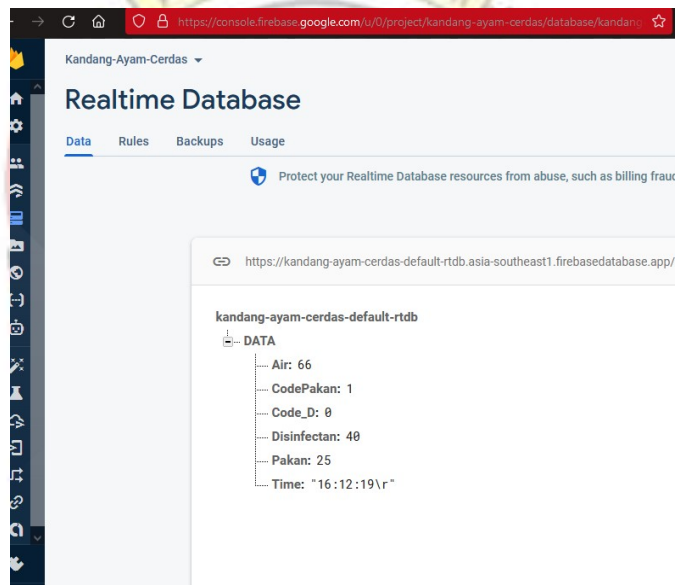
Tabel 4.3 Pengujian Sistem Disinfektan

Pengujian Sistem Disinfektan	
Waktu (Hari)	Kondisi
Senin	Bekerja
Kamis	Bekerja
Minggu	Bekerja
Rabu	Bekerja

4.5 Sistem Monitoring Aplikasi

4.5.1 Hasil Rancangan Sistem Monitoring

Kami menggunakan firebase sebagai tempat penyimpanan data, mikrokontroler mengirim data, dan aplikasi untuk membaca data. Aplikasi yang kami kerjakan hanya berfokus pada monitoring dan dapat memberikan notifikasi walaupun tanpa membuka aplikasi tersebut.

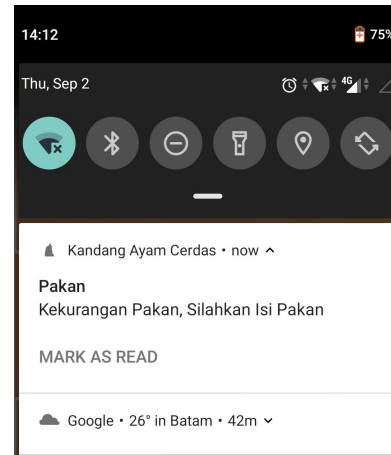


Gambar 4.13 *Interface* data pada Firebase

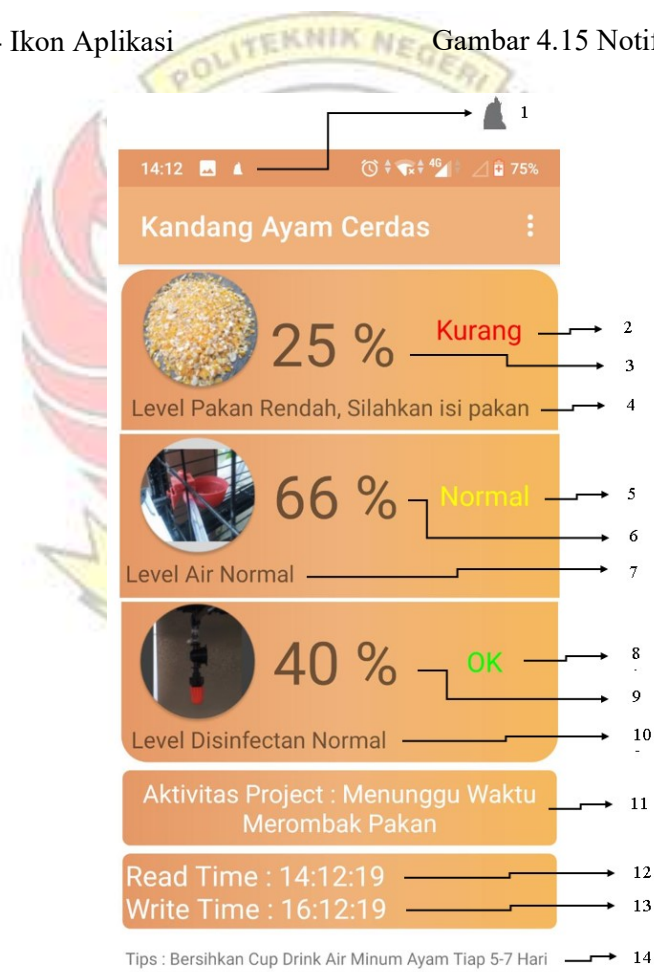
Pada Desain Monitoring Aplikasi, menggunakan *software* Android Studio dengan data yang ditampilkan berupa level pakan, level air, dan level disinfektan, waktu pembacaan data, waktu pengiriman data, aktivitas kandang, dan tips dalam beternak.



Gambar 4.14 Ikon Aplikasi



Gambar 4.15 Notifikasi Aplikasi



Gambar 4.16 Interface Aplikasi

Keterangan Gambar 4.16:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ikon Notifikasi | 9. Level Disinfektan |
| 2. Status Level Pakan | 10. Keterangan Level Disinfektan |
| 3. Level Pakan | 11. Aktifitas yang akan dikerjakan alat |
| 4. Keterangan Level Pakan | 12. Waktu Pengambilan Data Dari Aplikasi |
| 5. Status Level Air | 13. Waktu Pengiriman Data Dari |
| 6. Level Air | Esp8266 |
| 7. Keterangan Level Air | 14. Tips Dalam Beterna |
| 8. Status Disinfektan | |

4.5.2 Pengujian Sistem Monitoring

Proses Pengujian dilakukan untuk mengecek penerimaan data dari firebase untuk ditampilkan di aplikasi. Untuk data level pakan, air, dan disinfektan diambil dari firebase. Untuk data waktu pengiriman diambil dari firebase. Untuk data waktu pembacaan diambil berdasarkan waktu pada *smartphone*, sedangkan notifikasi akan muncul sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan pada aplikasi.

Tabel 4.4 Pengujian Aplikasi

Pengujian Aplikasi		
Data Pembacaan	Kondisi	Ket
Level Pakan	Bekerja	Firestore
Level Air	Bekerja	Firestore
Level Disinfektan	Bekerja	Firestore
Waktu Pembacaan	Bekerja	Smartphone
Waktu Pengiriman	Bekerja	Firestore

4.6 Pengambilan Data

Data yang diambil, dilakukan selama 3-4 hari dengan kondisi alat bekerja 24 jam dan menggunakan seekor ayam serta informasi pada aplikasi. Adapun empat data dari penelitian ini, diantaranya:

- Perubahan Level pakan dalam 4 Hari
- Perubahan Level air dalam 3 hari
- Perubahan Level disinfektan saat proses penyemprotan
- Perbedaan Data pada aplikasi dengan data aktual

4.6.1 Perubahan Level pakan dalam 4 hari

Pengujian dilakukan selama 4 hari dan dalam satu hari pengambilan data dilakukan 2 kali saat sistem distribusi pakan selesai memberi pakan. Sebelum melakukan pengujian, level pakan telah melewati batas minimum sehingga dilakukan pengisian pakan pada wadah terlebih dahulu.

Persentase level pakan menggunakan rumus $\left(\frac{35 - \text{pembacaan sensor}}{35} \right) \times 100$,

dimana tinggi pembacaan wadah pakan adalah 35 cm. Sehingga menghasilkan nilai *level* pakan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perubahan Level Pakan Selama 4 hari

Perubahan Level Pakan Selama 4 Hari			
Hari	Waktu (jam)	Pembacaan Sensor (cm)	Level pakan (%)

Pertama	06.00	0.89	97%
	14.00	5.98	83%
Kedua	06.00	12.54	64%
	14.00	19.39	45%
Ketiga	06.00	24.56	30%
	14.00	2.27	94%
Keempat	06.00	7.33	79%
	14.00	14.01	60%

Pada Tabel 4.5, dapat diuraikan berdasarkan selisih antara dua waktu pengambilan data, yaitu:

1. Level pakan pertama dan pakan kedua pada hari pertama sebesar 14%
2. Level pakan kedua pada hari pertama dengan level pakan pertama pada hari kedua sebesar 19%
3. Level pakan pertama dan pakan kedua pada hari kedua sebesar 19%
4. Level pakan kedua pada hari kedua dengan level pakan pertama pada hari ketiga sebesar 15%. Pada kondisi tersebut, muncul notifikasi pada aplikasi untuk mengisi pakan.
5. Level pakan kedua hari ketiga meningkat karna wadah pakan telah diisi.
6. Level pakan kedua pada hari ketiga dengan level pakan pertama pada hari keempat sebesar 15%.
7. Level pakan pertama dan pakan kedua pada hari keempat sebesar 19%

Sehingga dapat disimpulkan bahwa perubahan level pakan tiap pemberian pakan sekitar 14-19% dan sekitar 3 hari pakan habis. Pada point 3 dan 4 perubahan level pakan dari 19% ke 15% yang mungkin dipengaruhi oleh jumlah pakan, semakin banyak pakan, semakin banyak pengeluaran akibat gravitasi. Setiap waktu pengisian pakan, perubahan setelah waktu pemberian pakan hanya 14-15%, kemungkinan karna beberapa pakan seperti jagung yang dapat bergesekan dengan wadah sehingga memperlambat pemberian pakan.

4.6.2 Perubahan Level Air Selama 3 Hari

Pengambilan data dilakukan Selama 3 hari 3 kali dengan waktu yang berbeda-beda seperti waktu pagi, waktu siang atau sore, dan waktu malam. Pada kondisi awal, *mode auto refill* aktif dan level air dalam kondisi 90%.

Persentase level air menggunakan rumus $\left(\frac{15 - \text{pembacaan sensor}}{15}\right) \times 100$, dimana tinggi pembacaan wadah air adalah 15cm. Sehingga menghasilkan nilai *level* air pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perubahan Level Air Selama 3 Hari

Perubahan Level Air Selama 3 Hari			
Hari	Waktu(jam)	Pembacaan Sensor (cm)	Level air (%)
Pertama	06.00	1.70	89%
	13.00	4.78	68%
	19.00	7.67	49%
Kedua	07.30	9.56	36%

	12.00	5.60	63%
	20.30	8.34	44%
Ketiga	09.00	13.63	9%
	15.00	2.49	83%
	19.30	5.21	65%

Berdasarkan tabel 4.6, dapat diuraikan berdasarkan selisih antara dua waktu pengambilan data, yaitu:

1. Level air pertama dan kedua pada hari pertama sebesar 21%
2. Level air kedua dan ketiga pada hari pertama sebesar 19%
3. Level air ketiga pada hari pertama dengan level air pertama pada hari kedua sebesar 13%
4. Hari kedua muncul notifikasi pada aplikasi, dalam kondisi awal kami telah mengaktifkan *mode auto refill* untuk mengisi wadah air jika level air kurang dari atau sama dengan 35% dan akan berhenti jika level air lebih dari atau sama dengan 60%
5. Level air kedua dan ketiga pada hari kedua sebesar 19%. *mode auto refill* di nonaktifkan
6. Level air ketiga pada hari kedua dengan level air pertama pada hari ketiga sebesar 35%
7. Hari ketiga muncul notifikasi pada aplikasi, sehingga dilakukan pengisian air secara manual.
8. Level air kedua dan ketiga pada hari ketiga sebesar 18%

Bisa disimpulkan tiap hari setiap waktu perubahan level air sekitar 18-21 %. Pada point ke-3 perubahan level air sekitar 13% kemungkinan karna pada malam hari, ayam kurang beraktifitas. Pada point ke-6 dan ke-7, perubahan level air sangat tinggi. Pada saat pengecekan alat, bagian bawah kandang sangat lembab dan basah pada posisi tepat dibawah ayam , kemungkinan ayam melakukan sesuatu pada *Cup Poeltry Bowl* seperti mendorong atau menekan.

4.6.3 Perubahan Level Disinfektan Saat Penyemprotan

Pengambilan data Dilakukan hanya satu kali yaitu hari disinfektan atau satu kali dalam seminggu proses ini untuk melihat berapa lama disinfektan dapat bekerja dengan data tiap 5 detik serta perubahan levelnya.

Persentase level disinfektan menggunakan rumus $\left(\frac{10 - \text{pembacaan sensor}}{10}\right) \times 100$, dimana tinggi pembacaan wadah air adalah 10cm. Sehingga menghasilkan nilai pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perubahan Level Disinfektan Saat Penyemprotan

Perubahan Level Disinfektan Saat Penyemprotan		
Waktu (Detik)	Pembacaan Sensor (cm)	Level Disinfektan (%)
5	2.01	80%
10	4.07	59%
15	6.12	39%
20	7.98	20%

Bisa disimpulkan tiap 5 detik level disinfektan berkurang rata-rata 20% dan waktu disinfektan hanya kurang dari 30 detik. Jika level disinfektan kurang dari 30% maka muncul notifikasi pada aplikasi.

4.6.4 Perbedaan Data Aplikasi dan Data Aktual

Pengambilan data dilakukan 3 kali di hari yang berbeda dan waktu yang berbeda, data ini untuk mengetahui perbedaan pembacaan data dengan data aktual, sensor, dan aplikasi. Data yang di ambil yaitu level pakan, level air, level disinfektan, dan waktu pengiriman data.

Tabel 4.8 Perbedaan Data Aplikasi dan Data Aktual

Perbedaan Data Aplikasi dan data Aktual				
Keterangan Data	Data Aplikasi	Data ESP	Arduino Mega ~ Data Sensor	Data Aktual
Level Pakan	67 %	67 %	67 % ~ 11.39 cm	11.4 cm
	54 %	54 %	54 % ~ 16.02 cm	16.4 cm
	31 %	31 %	31 % ~ 24.32 cm	23 cm
Level Air	88 %	88 %	88 % ~ 1.83 cm	2.4 cm
	65 %	65 %	65 % ~ 5.23 cm	5 cm
	28 %	28 %	28 % ~ 10.87 cm	10 cm
Level Disinfektan	85 %	85 %	85 % ~ 1.48 cm	2 cm
	64 %	64 %	64 % ~ 3.64 cm	5.1 cm
	43 %	43 %	46 % ~ 5.71 cm	6.8 cm

Waktu Pengiriman	08.00.57	08.00.57	08.00.57	08.00
Data	12.20.36	12.20.36	12.20.36	12.19
	18.54.22	18.54.22	18.54.22	18.53

Dapat dilihat pada Tabel 4.8, data dari sensor, mikrokontroler, dan aplikasi sama dikarenakan data tersebut bersumber dari sensor. Untuk level pakan, perbedaan data sensor dengan data aktual sekitar 0.01cm-1.32cm. Untuk level air, perbedaan data sensor dengan data aktual sekitar 0.23cm-0.87cm. Untuk level disinfektan, perbedaan data sensor dengan data aktual sekitar 0.52cm-1.46cm. Untuk pembacaan waktu pengiriman data dengan data aktual sekitar 1 menit.

Bisa disimpulkan data pada sensor ultrasonik memiliki toleransi sekitar 0.01-1.5 dan data sensor RTC pembacaannya sesuai dengan data aktual, hanya waktu pengirimannya sekitar kurang dari 1 menit yang kemungkinan disebabkan adanya delay program sehingga membutuhkan waktu untuk menyelesaikannya.

4.7 Pengembangan dari Penelitian Sebelumnya

Adapun perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya oleh Kasma Amilia dan Ansyar (2017) dengan judul “ Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun” dapat dilihat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Penelitian

Penelitian Sebelumnya	Penelitian Sekarang
Rancangan mekanik kandang menggunakan kandang baterai bersusun dua	Rancangan mekanik kandang menggunakan kandang baterai bersusun satu dan penambahan seperti tempat kotoran ayam, serta penambahan atap pada kandang
Pada sistem distribusi pakan dibagian wadah pakan terdapat motor servo yang diatur untuk melakukan putaran <i>valve</i> saat waktu pemberian pakan. Waktu pemberian pakan dilakukan sebanyak 3x sehari yaitu pagi, siang, dan sore hari berdasarkan kondisi RTC.	Terdapat penambahan pada bagian bawah <i>valve</i> yaitu papan kecil yang berfungsi untuk merombak pakan ketika sistem berjalan. Waktu pemberian pakan dilakukan sebanyak 2x sehari yaitu pagi dan sore hari, berdasarkan kondisi RTC.
Belum terdapat sistem air minum	Sistem air minum dibuat menggunakan <i>Cup Poeltry Bowl</i> dengan wadah penampungan air dapat diisi secara manual dengan tenaga manusia dan otomatis menggunakan pompa kecil yang mampu mengisi ketika sensor mendeteksi ketinggian air pada waktu kurang dari batas yang telah ditentukan.

Belum terdapat sistem disinfektan	Sistem disinfektan dibuat dengan menggunakan motor sebagai pompa yang akan mendorong air ke sprinkler mist untuk menyebarkan disinfektan.
Belum terdapat sistem monitoring	Sistem monitoring digunakan untuk memantau kondisi sistem yang terdapat pada kandang melalui aplikasi <i>smartphone</i>



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

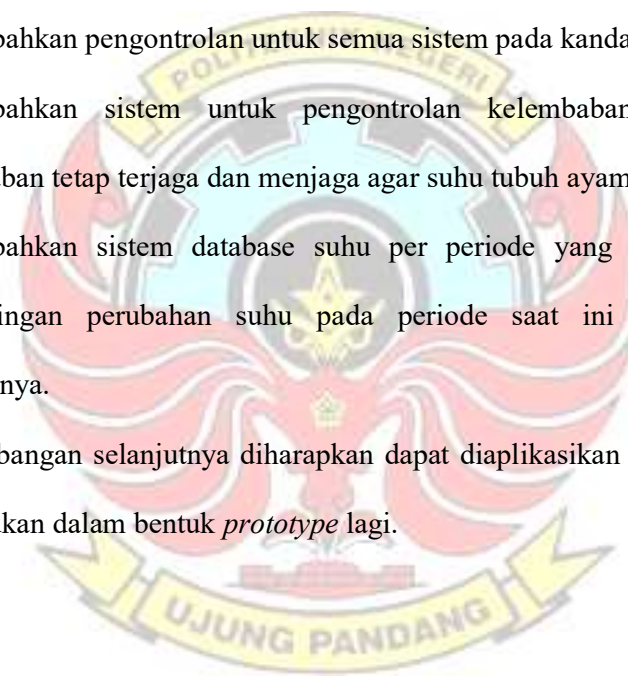
Setelah melakukan pengujian terhadap pengembangan prototipe kandang ayam cerdas berbasis *Internet of Things* penulis menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengembangan Sistem distribusi pakan telah menambahkan rancangan alat yang mampu merombak pakan dan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* jika ketinggian pakan dalam wadah tersisa kurang dari 35%.
2. Mekanisme pengisian air yang telah dirancang sudah mampu mengisi ulang secara otomatis dan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* jika ketinggian air dalam wadah tersisa kurang dari 40 %. Mekanisme penyemprotan disinfektan yang telah dirancang sudah mampu melakukan penyemprotan secara otomatis dengan interval waktu sekali dalam seminggu dan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* jika ketinggian disinfektan dalam wadah tersisa kurang dari 30%.
3. Menjadikan *aplikasi* sebagai *monitoring* untuk memberikan informasi berupa notifikasi dan data *monitoring* dalam kandang yang meliputi level pakan ayam, level air, dan level disinfektan.

5.2 Saran

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

1. Memperbaiki mekanik pada kandang
2. Memperbaiki penempatan komponen elektronik, sistem air, sistem disinfektan, dan motor pada sistem distribusi pakan.
3. Menambahkan sistem pembersihan kotoran kandang.
4. Menambahkan pengontrolan untuk semua sistem pada kandang.
5. Menambahkan sistem untuk pengontrolan kelembaban kandang agar kelembaban tetap terjaga dan menjaga agar suhu tubuh ayam tetap konstan.
6. Menambahkan sistem database suhu per periode yang dapat memantau perbandingan perubahan suhu pada periode saat ini dengan periode sebelumnya.
7. Pengembangan selanjutnya diharapkan dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata bukan dalam bentuk *prototype* lagi.



DAFTAR PUSTAKA

- Amilia, Kasma dan Ansyar. 2017. Rancang Bangun Prototipe Sistem Distribusi Pakan secara Otomatis pada Kandang Ayam Bersusun. Skripsi. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arduino Home Page, 2012, *Arduino Uno Getting Started*. (Online), (<http://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>), diakses 2 Februari 2021.
- Balea, Fery. 2012, *Apa itu satu RTC*. (Online), (<http://ferballcompany.blogspot.com/2012/04/apa-itu-satu-rtc.html>), diakses 13 Februari 2021.
- Gudnyus. 2019, *Cara Kerja Internet of Things (IoT)*, (Online), (<https://www.gudnyus.id/2019/05/cara-kerja-internet-of-things-iot.html>), diakses 15 Februari 2021.
- Langauu, Lalat, 2014, *Perbedaan Ayam Boiler dan Ayam Petelur*. (Online), (<http://lalatlangauu.blogspot.com/2014/02/perbedaan-ayam-broiler-dan-ayam-petelur.html>), diakses 2 Februari 2021.
- Mahadi, Samala. 2020. *Cara Ternak Ayam Petelur | Bisnis Mandiri Modal Kecil Namun Untung Puluhan Juta!*, (Online), (<https://www.99.co/blog/indonesia/cara-ternak-ayam-petelur/>), diakses 12 Maret 2021.
- Marsya Rachman, Karinadintha. 2020, *Cara Budidaya Ayam Petelur Lengkap, Terbukti Meningkatkan Produksi Telur*. (Online), (https://gdm.id/cara-budidaya-ayam-petelur/#8_Pahami_Masa_Produktif_Ayam_Petelur), diakses 12 Maret 2021.

- Petani, Budidaya, 2012, *Cara Beternak Ayam Petelur yang Benar*. (Online), (<http://budidaya-petani.blogspot.co.id/2012/12/cara-beternak-ayam-petelur-yang-benar.html>), diakses 2 Februari 2021.
- Sakti, Elang. 2015, *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya*. (Online), (<https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>), diakses 3 Ferbruari 2021.
- Sari, Nur Komala. 2011. Rancang Bangun Pemberi Pakan Ayam Otomatis Pada Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler. Skripsi. Bandung: Universitas Telkom.
- Seotog08. 2019, Contoh Teknologi Iot Untuk Peternakan. (Online), (<https://medium.com/@seotog08/contoh-teknologi-iot-untuk-peternakan-9dc4eddbdaef>), diakses 13 Maret 2021.
- Suprianto, 2015, *LIMIT SWITCH (SAKLAR PEMBATAS)*. (Online), (<http://blog.unnes.ac.id/antosupri/limit-switch-saklar-pembatas/>), diakses 15 Februari 2021.
- Trikueni, 2014, *Desain-Sistem*, diakses Kamis. (Online), (<http://trikueni-desain-sistem.blogspot.co.id/2014/04/Limit-Switch.html>), diakses 2 Februari 2021.
- Tri Saputro, Tedy. 2017, *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama*. (Online), (<https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>), diakses 3 Ferbruari 2021.
- Zulfahmi, 2016, *Perbedaan Motor Stepper dan Motor Servo*. (Online), (<http://zulfahmi97.holes/2016/05/perbedaan-motor-stepper-dengan-motor-servo>), diakses 2 Februari 2021.

LAMPIRAN



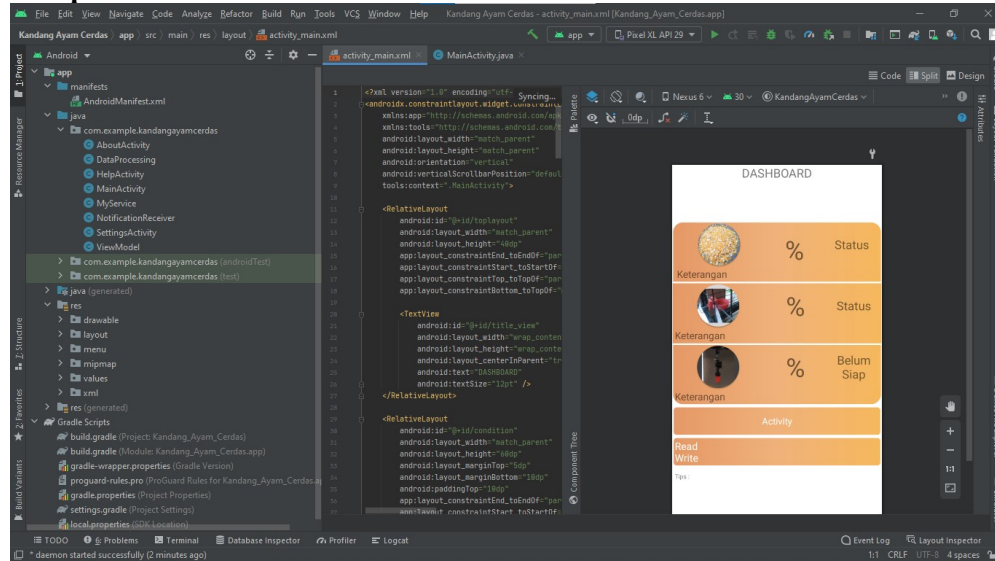
Lampiran 1 Source Code

[Click this to Drive Kandang Ayam Cerdas](https://drive.google.com/drive/folders/18joEBu0LJnz1yA_0En3WIWoXqZWjzc3e?usp=sharing) or

copy link below and paste in your Browser

https://drive.google.com/drive/folders/18joEBu0LJnz1yA_0En3WIWoXqZWjzc3e?usp=sharing

Lampiran 2 Interface Android Studio




Lampiran 3 About Layout Aplikasi



Lampiran 4 Lembar Asistensi Skripsi Tugas Akhir

Pembimbing 1

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar 90245
☎ (0411) 585365, 585367, 585368 Fax (586043)
E-mail: pnup@poliupg.ac.id
Home page: <http://www.poliupg.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI TUGAS AKHIR

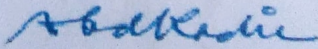
Nama Mahasiswa : 1. Muhammad Iqbal Nur Haibar (444 17 012)
2. Muh. Ardiansyah (444 17 016)

Judul Skripsi : Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis *Internet of Things*

No	Hari/Tanggal	Uraian Revisi	Paraf
1	18/03/2021	- Perubahan RAB - Revisi Proposal	AB
2	15/04/2021	- Pengerjaan Alat	AB
3	29/04/2021	- Asistensi Desain Mekanik Alat	
4	27/05/2021	- Asistensi Desain System Pakan dan Air	AB
5	10/06/2021	- Proses Microcontroller Mengirim Data	AB
6	24/06/2021	- Asistensi Hasil Rancangan System Pakan,Air dan Disinfectan - Asistensi Aplikasi Monitoring Alat	AB
7	08/07/2021	- Pengambilan Data	AB
8	25/08/2021	- Asistensi BAB IV dan V - ACC untuk diujikan	AB

Makassar, 25 Agustus 2021

Dosen Pembimbing 1,



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

Pembimbing 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar 90245
☎ (0411) 585365, 585367, 585368 Fax (586043)
E-mail: pnup@pollupg.ac.id
Home page: <http://www.pollupg.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : 1. Muhammad Iqbal Nur Haibar (444 17 012)
2. Muh. Ardiansyah (444 17 016)
Judul Skripsi : Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis *Internet of Things*

No	Hari/Tanggal	Uraian Revisi	Paraf
1.		Penulisan format dan ketebangan gambar sesuai dgn panduan	
2.		Perhatikan penulisan italic & asing dan penulisan huruf besar dalam kalimat	
3.		Sub-sub judul disesuaikan	
4.		Perbaiki kalimat-kalimat yg bermatra ganda	
5.		Perbaiki kesimpulan	
6.		Lengkapi daftar gambar dan daftar tabel sesuai halaman yg.	
7.		Penulisan Ringkasan disesuaikan dgn Panduan penulisan	
8.		Ace untuk diujikan	

Makassar, September 2021

Dosen Pembimbing II,

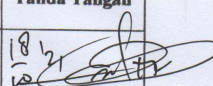

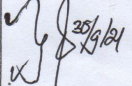
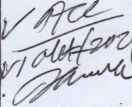
Mukhtar S.Pd., M.Eng.
NIP. 19880525 201903 1 013

Lampiran 5 Catatan Revisi Skripsi Tugas Akhir

LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN SIDANG SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muh. Ardiansyah/Muhammad Iqbal Nur Haibar
NIM : 444 17 016/444 17 012

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Subma Abadi, S.T, M.T.	Jumlah ayam dalam obyek penelitian.	
2.	Imran Hbriausyah, S.ST, M.T.	- Pengembangan dari sistem sebelumnya. - Perbaiki Gambar 4.4. (Wiring Diagram).	
3.	Ir. Lewi, M.T.	- Portasan Sistem Kandang Ayam Cerdas. - Pengembangan selanjutnya.	
4.	Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.	- Letak belakang perlunya sistem disinfektan (perlu ada jenis keunan).	

Makassar, 6/19/2021
Sekretaris Penguji



Ir. Lewi, M.T.

NIP. 196509131991031006

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.