

**KONTROL SUHU, KELEMBAPAN DAN PAKAN PADA  
KANDANG AYAM USIA 0-15 HARI BERBASIS  
TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT)**

**PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Eka Satriawan                      NIRM : 0031537

Faradiba Fajar Ramadhan      NIRM : 0031541

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**JUDUL PROYEK AKHIR**  
**KONTROL SUHU, KELEMBAPAN DAN PAKAN PADA**  
**KANDANG AYAM USIA 0-15 HARI BERBASIS**  
**TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT)**

Oleh :

Eka Satriawan / 003 15 37

Faradiba Fajar Ramadhan / 003 15 41

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Muhammad Iqbal Nugraha, M.Eng.

Pembimbing 2



Dr. Parulian Silalahi, M.Pd.

Penguji 1



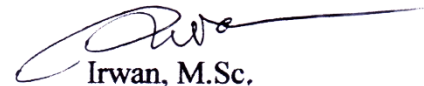
Eko Sulisty, M.T.

Penguji 2



Surojo, M.T.

Penguji 3



Irwan, M.Sc.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Eka Satriawan NIRM : 003 15 37  
Faradiba Fajar Ramadhan NIRM : 003 15 41

Dengan Judul : Kontrol Suhu, Kelembapan dan Pakan pada  
Kandang Ayam Usia 0-15 Hari Berbasis Teknologi  
*Internet of Things (IoT)*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

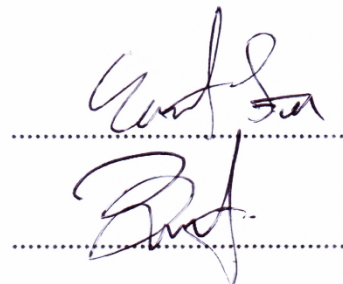
Sungailiat, 08 Agustus 2018

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Eka Satriawan

2. Faradiba Fajar Ramadhan



## ABSTRAK

*Internet of Things adalah suatu jaringan yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenal serta alamat IP, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai dirinya maupun lingkungan yang diinderanya. Bidang peternakan khususnya peternakan ayam pedaging sangat menguntungkan apabila menjalankan sesuai dengan teknik yang benar. kontrol suhu kelembapan dan pakan merupakan hal yang paling penting untuk mencapai itu. Internet of thing dapat diterapkan dalam bidang tersebut. Hal ini yang melandasi pembuatan alat berupa kandang ayam yang dapat dikontrol suhu, kelembapan dan pakannya melalui teknologi Internet of Things. Tujuan pembuatan alat ini adalah memudahkan peternak dalam beternak ayam usia 0-15 hari untuk mencapai tingkat keberhasilan produktivitas yang tinggi. Metodologi alat ini dengan cara mengontrol dan memonitoring kandang ayam dengan bantuan internet dan aplikasi smartphone. Dalam mengoperasikannya terdapat 2 mode yaitu mode manual dan otomatis. Selain itu sistem backup ditambahkan dalam pembuatan alat ini.*

**Kata Kunci :** *Kandang ayam, Kontrol suhu dan Kelembapan, Pemberian pakan, Internet of things, sistem backup.*



## ABSTRACT

*Internet of Things or IoT is a network that connect objects with a tag and IP address to be able to communicate and exchange information about itself and the environment it senses. In the field of broiler chicken farming where the use of right technique can be profitable, it is important to master how to control the poultry' food, temperature, and humidity in order to make profit. The IoT can be applied to achieve that goal. This idea give the foundation to the creation of a chicken coop where the humidity, temperature, and food for the chicken can be adjusted via the IoT. The purpose of the creation is to make it easier to breed 0-15 days old chicken in order to successfully reach a high productivity rate. This device works by controlling and monitoring the coop via the internet and smartphone app. It operates in two modes, manual, and automatic. A backup system is also added into the creation of this device.*

*Keyword : Chicken Coop, Humidity and Temperature Control, Feeding, Internet of Things, Backup System.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas Rahmat dan Ridha-Nya Penulis dapat menyelesaikan karya tulis dengan judul “Kontrol Suhu, Kelembapan dan Pakan pada Kandang Ayam Usia 0-15 Hari Berbasis Teknologi *Internet of Things(IoT)*” yang akhirnya dapat diselesaikan dengan baik.

Karya Tulis Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dan kewajiban mahasiswa pada semester VI (enam) untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengecap pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang penulis dapat selama melaksanakan Program Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan makalah Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang yang telah berperan memberikan motivasi, kritik dan saran sehingga dapat terselesaikannya proyek akhir ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Keluarga besar (Ayah, Ibu, Kakak, Adik, dll) yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dukungan, moral maupun materi dan motivasi.
2. Bapak Sugeng Ariyono M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politenik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Muhammad Iqbal Nugraha, M.Eng, selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.
4. Bapak Dr. Parulian Silalahi, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah banyak member saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan karya tulis proyek akhir ini.
5. Bapak Eko Sulistyoyo, M.T, Bapak Surojo, M.T, dan Bapak Irwan, M.Sc selaku penguji 1, 2 dan 3 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga,

serta pikiran di dalam memberikan pengarahannya dalam penulisan karya tulis dan alat proyek akhir ini.

6. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
8. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna dikarenakan penulis adalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Karena yang benar hanya datang dari Allah SWT dan salah datang dari penulis sendiri. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik, dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, agar dapat menunjang pengembangan dan penyempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini dan penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga proyek akhir ini dapat berguna demi menambah wawasan dan dapat dipergunakan sebagai mana mestinya oleh pembaca.

Sungailiat, 02 Agustus 2018

penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Proyek Akhir .....	4
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 Ayam Pedaging ( <i>Broiler</i> ).....	5
2.2 Pemberian Pakan Ayam Pedaging ( <i>Broiler</i> ).....	7
2.3 Kandang .....	8
2.4 Suhu .....	8
2.5 Kelembapan.....	10
2.6 Sistem Kontrol.....	11
2.6.1 Pengertian Sistem Kontrol.....	11
2.6.2 Sistem Kontrol <i>Close Loop</i> .....	11
2.6.3 Sistem Kontrol <i>Open Loop</i> .....	12
2.7 WIFI ( <i>Wireless Fidelity</i> ) .....	12
2.8 <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	14
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	16
3.1 Pengumpulan Data.....	17
3.2 Konsep Perancangan Kandang ayam dan <i>hardware</i> .....	17
3.3 Pembuatan Kandang Ayam.....	17

3.4	Pembuatan Komponen <i>Hardware</i> dan Aplikasi.....	17
3.5	Perakitan kontruksi dan <i>hardware</i> .....	18
3.6	Perancangan Program Kontrol .....	18
3.7	Pengujian <i>Hardware</i> dan Sistem keseleluruhan.....	18
3.8	Kesimpulan .....	19
BAB IV PEMBAHASAN.....		20
4.1	Perencanaan dan Pembuatan Kontruksi.....	20
4.1.1	Perencanaan Pembuatan Kontruksi Utama Kandang Ayam .....	20
4.1.2	Perencanaan Pembuatan <i>Platform</i> Kandang Ayam .....	22
4.1.3	Perencanaan Pembuatan Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam .....	22
4.1.4	Perencanaan Pembuatan Tempat Stok Makan pada Kandang Ayam .....	23
4.1.5	Perencanaan Pembuatan Tempat Minum pada Kandang Ayam.....	24
4.1.6	Perencanaan Pembuatan Tempat Makan pada Kandang Ayam .....	24
4.1.7	Pembuatan Kerangka Utama Kandang Ayam .....	25
4.1.8	Pembuatan <i>Platform</i> pada Kandang Ayam .....	26
4.1.9	Pembuatan Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam .....	26
4.1.10	Pembuatan Tempat Stok Makan pada Kandang Ayam.....	27
4.1.11	Pembuatan Tempat Minum pada Kandang Ayam .....	28
4.1.12	Pembuatan Tempat Makan pada Kandang Ayam.....	29
4.2	Perencanaan dan Pembuatan <i>Hardware</i> sistem kontrol .....	29
4.2.1	Diagram Block.....	30
4.2.2	Rangkaian Power Supply .....	31
4.2.2.1	Perancangan Rangkaian Power Supply .....	31
4.2.2.2	Pembuatan Power Supply.....	32
4.2.2.3	Pengujian Power Supply.....	32
4.2.3	Arduino MEGA 2560.....	33
4.2.3.1	Perancangan Arduino MEGA 2560 .....	33
4.2.3.2	Pembuatan Arduino MEGA 2560.....	34
4.2.3.3	Pengujian Arduino MEGA 2560.....	34
4.2.4	Modul <i>Relay 8 Channel</i> .....	36
4.2.4.1	Perancangan Modul <i>Relay 8 Channel</i> .....	36
4.2.4.2	Pembuatan Modul <i>Relay 8 Channel</i> .....	36
4.2.4.3	Pengujian Modul <i>Relay 8 Channel</i> .....	37

4.2.5	Sensor DHT11 .....	38
4.2.5.1	Perancangan Sensor DHT 11 .....	38
4.2.5.2	Pembuatan Sensor DHT 11 .....	39
4.2.5.3	Pengujian Sensor DHT 11.....	39
4.2.6	Sensor Loadcell.....	42
4.2.6.1	Perancangan Sensor Loadcell.....	42
4.2.6.2	Pembuatan Sensor Loadcell .....	43
4.2.6.3	Pengujian Sensor Loadcell.....	43
4.2.7	Sensor Permukaan Air ( <i>Water Level Control</i> ).....	45
4.2.7.1	Perancangan Sensor Permukaan Air.....	45
4.2.7.2	Pembuatan Sensor Permukaan Air .....	46
4.2.7.3	Pengujian Sensor Permukaan Air.....	46
4.2.8	Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04.....	47
4.2.8.1	Perancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	47
4.2.8.2	Pembuatan Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	48
4.2.8.3	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	48
4.3	Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i> .....	50
4.3.1	Perancangan <i>Software</i> .....	50
4.3.2	Pembuatan Program .....	52
4.4	Sistem Komunikasi Iot dan Desain Aplikasi .....	53
4.4.1	Perencanaan Aplikasi <i>Internet of Things</i> (IoT).....	53
4.4.2	Desain <i>Layout</i> Aplikasi <i>Internet of Things</i> (IoT).....	54
4.4.3	Diagram <i>Activity</i> Virtuino .....	56
4.5	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	57
4.5.1	Pengukuran Suhu dan kelembapan Terhadap Lampu.....	57
4.5.2	Pengukuran Suhu serta Kelembapan pada Aplikasi dan Alat Ukur... 60	
4.5.2.1	Mode Otomatis .....	60
4.5.3	Pengukuran Alat Pemberi Makan dan pemberi Minum.....	62
4.5.4	Pengujianan dengan Peletakan Sampel pada Anak Ayam .....	64
4.5.5	Pengujian Konektivitas Upload Data Mode Manual ke internet.....	65
4.5.5.1	Pengujian Menghidupkan Lampu.....	65
4.5.5.2	Pengujian Mematikan Lampu .....	66

4.5.5.3	Pengujian Menghidupkan Beban.....	66
4.5.6	Pengujian Sistem <i>Backup</i> .....	67
4.7	Analisa .....	67
BAB V PENUTUP .....		69
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....		xvii
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Produksi Daging Jenis Unggas Tahun 2005-2008 (Satuan <i>Ton</i> ).....	6
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arduino .....	35
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Modul Relay .....	38
Tabel 4.4 Pengujian Sensor DHT11 pada nilai suhu .....	40
Tabel 4.5 Pengujian sensor DHT11 pada nilai kelembapan .....	41
Tabel 4.6 Pengujian Posisi Sensor DHT .....	42
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Sensor berat.....	44
Tabel 4.8 Nilai adc yang terbaca oleh sensor.....	47
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	49
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan Terhadap Lampu.....	58
Tabel 4.11 Pengukuran Suhu dan Kelembapan Mode Otomatis.....	60
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Alat Pemberi Pakan dan Minum.....	63
Tabel 4.13 Data Hasil Hasil Uji Coba Menggunakan Sample.....	65
Tabel 4.14 Pengujian Upload Data Menghidupkan Lampu Mode Manual .....	66
Tabel 4.15 Pengujian Konektivitas Upload Data Mematikan Lampu .....	67
Tabel 4.16 Pengujian Konektivitas Upload Data Beban Mode Manual.....	67
Tabel 4.17 Pengujian sistem <i>Backup</i> (Mengirimkan dan Menghidupkan Relay). 67	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Kontrol <i>Close Loop</i> .....	12
Gambar 2.2	Sistem Kontrol <i>Open Loop</i> .....	12
Gambar 2.3	Arsitektur <i>Internet of Things</i> .....	14
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan .....	16
Gambar 4.1	Rancangan Tampak Depan Kontruksi Utama Kandang Ayam.....	21
Gambar 4.2	Rancangan Tampak Atas Kontruksi Utama Kandang Ayam.....	21
Gambar 4.3	Rancangan Tampak Samping Kontruksi Utama Kandang Ayam ..	21
Gambar 4.4	Rancangan Tampak Keseluruhan Kontruksi Utama .....	22
Gambar 4.5	Rancangan <i>Platform</i> Kandang Ayam .....	22
Gambar 4.6	Rancangan Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam.....	23
Gambar 4.7	Rancangan Tempat Stok Makan pada Kandang Ayam .....	23
Gambar 4.8	Rancangan Jalur Makanan pada Kandang Ayam .....	24
Gambar 4.9	Rancangan Tempat Minum Kandang Ayam.....	24
Gambar 4.10	Rancangan Tempat Makan Kandang Ayam .....	24
Gambar 4.11	Kerangka Utama Kandang Ayam Tanpa Dilapisi dengan Triplek. 25	
Gambar 4.12	Kerangka Utama Kandang Ayam Dilapisi dengan Triplek .....	25
Gambar 4.13	<i>Platform</i> Kandang Ayam .....	26
Gambar 4.14	Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam.....	27
Gambar 4.15	Tempat Stok Makan pada Kandang Ayam .....	27
Gambar 4.16	Jalur untuk Menyalurkan Makanan pada Kandang Ayam.....	28
Gambar 4.17	Tempat Minum Kandang Ayam.....	28
Gambar 4.18	Tempat Makan Kandang Ayam.....	29
Gambar 4.19	Diagram blok sistem kontrol .....	30
Gambar 4.20	Rangkaian Skematik Power Supply.....	31
Gambar 4.21	Rangkaian Pengujian Power Supply.....	32
Gambar 4.22	Rangkaian Pengujian Power SUPPLY.....	32
Gambar 4.23	Pengukuran Tegangan Catu Daya 5V DC .....	32
Gambar 4.24	Pengukur Tegangan Catu Daya 12 V DC .....	34
Gambar 4.25	Arduino mEGA 2560.....	34
Gambar 4.26	Tampilan Serial Monitor Pengujian Sensor DHT 11 .....	35

Gambar 4.27 Rangkaian skematik modul relay 8 channel.....	36
Gambar 4.28 Pemasangan modul relay 8 channel.....	36
Gambar 4.29 Blok diagram pengujian relay 8 Channel.....	37
Gambar 4.30 Skematik Rangkaian Sensor DHT11 .....	38
Gambar 4.31 Posisi 2 Sensor DHT 11 pada Kerangka Bagian Besar .....	39
Gambar 4.32 Posisi 2 Sensor DHT 11 pada Kerangka Bagian Kecil .....	39
Gambar 4.33 Blok diagram tahapan pengujian sensor DHT11.....	40
Gambar 4.34 Hasil pembacaan sensor DHT11 .....	40
Gambar 4.35 Hasil Sekmatik rangkaian sensor loadcell dan modul hx711.....	42
Gambar 4.36 Pemasangan Sensor Loadcell dan Modul hx711 .....	43
Gambar 4.37 Blok diagram tahapan pengujian sensor loadcell.....	43
Gambar 4.38 Tampilan serial monitor Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> .....	44
Gambar 4.39 Skematik Rangkaian Sensor <i>Water Level Control</i> .....	45
Gambar 4.40 Pemasangan Sensor Permukaan Air pad Tempat Minum.....	46
Gambar 4.41 Blok diagram pengujian sensor water level .....	44
Gambar 4.42 Hasil pengujian sensor <i>Water Level Control</i> .....	47
Gambar 4.43 Rangkaian Skematik Sensor Unltrasonik HC-SR04.....	48
Gambar 4.44 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Software .....	50
Gambar 4.45 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Software .....	51
Gambar 4.46 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Software .....	51
Gambar 4.47 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Software .....	52
Gambar 4.48 Tampilan Website Virtuino.....	53
Gambar 4.49 Desain <i>Layout</i> Aplikasi IoT Virtuino pada Menu Utama.....	54
Gambar 4.50 Desain <i>Layout</i> Aplikasi IoT Virtuino pada Menu Otomatis.....	55
Gambar 4.51 Desain <i>Layout</i> Aplikasi IoT Virtuino pada Menu Manual .....	55
Gambar 4.52 Diagram <i>Activity</i> virtuino.....	56
Gambar 4.53 Sample hasil pengukuran pada aplikasi virtuino.....	59
Gambar 4.54 Sample hasil pengukuran pada aplikasi virtuino.....	59
Gambar 4.55 Sample 1 hasil pengukuran pada aplikasi virtuino dan alat ukur ...	61
Gambar 4.56 Sample 2 hasil pengukuran pada aplikasi virtuino dan alat ukur ...	61
Gambar 4.57 Grafik Perbandingan Data Suhu dan Kelembapan .....	61
Gambar 4.58 Hasil Pengukuran Tegangan Masukan pada Kran Elektrik .....	63

Gambar 4.59 Hasil Pengukuran Tegangan Outputan pada Motor Servo.....	63
Gambar 4.60 Hasil Pengukuran Tegangan Outputan pada Sensor WLC .....	63
Gambar 4.61 Servo membuka.....	64

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Program Utama

Lampiran 3 : Rangkaian Skematik Arduino Mega 2560

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era modern kemajuan teknologi dan informasi begitu pesat. Setiap orang dituntut untuk dapat menggunakan dan memanfaatkan teknologi semaksimal mungkin terutama *Internet of things*. *Internet of Things* pertama kali diusulkan oleh Kevin Ashton dalam presentasinya di Procter & Gambler pada tahun 1999. Ketika presentasi, Ashton memperkirakan potensi IoT dengan pernyataan sebagai berikut: “*Internet of Things* mempunyai potensi untuk mengubah dunia, sebagaimana yang telah dilakukan oleh internet.

*Internet of Things* sudah banyak diterapkan diberbagai bidang keilmuan, industri, pertanian maupun peternakan, salah satu penelitian yang telah dilakukan dibidang peternakan adalah *smart* kandang ayam petelur berbasis *internet of things* untuk mendukung SDGS 2030 (*Sustainable Development Goals*) [1].

Hal ini jelas membuktikan *Internet of Things* memperluas jangkauan konektivitas hingga ke sektor peternakan. Sektor peternakan merupakan bidang kehidupan yang berperan penting dalam pembangunan nasional. Salah satu peternakan yang menguntungkan adalah beternak ayam pedaging. Untuk dapat panen ayam pedaging hanya butuh waktu 5-6 minggu. Berdasarkan data Kementrian Pertanian prediksi permintaan daging ayam untuk konsumsi rumah tangga pada tahun 2015 diperkirakan sebesar 4,50 kg/kap/tahun. Pada tahun 2016-2019, proyeksi permintaan daging ayam untuk konsumsi cenderung meningkat rata-rata 1,56% per tahun atau sebesar 4,69 kg/kap/tahun, sehingga total kebutuhan daging ayam untuk konsumsi langsung pada tahun 2017 sebesar 1,24 juta ton, tahun 2018 sebesar 1,27 juta ton dan 2019 mencapai 1,30 juta ton [2].

Peningkatan ini sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap gizi seimbang akan protein hewani. Produksi bibit unggul untuk meningkatkan produksi ayam pedaging dalam negeri masih rendah

jika dibandingkan dengan permintaan nasional. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan peningkatan pemeliharaan ayam pedaging melalui inovasi teknologi perandangan. Akan tetapi dalam mengelola peternakan ayam tidaklah semudah yang diperkirakan. Beberapa hal yang harus diperhatikan sebagaimana yang dikutip dari Ristekdikti mengenai budidaya ayam pedaging, diantaranya adalah pemilihan lokasi kandang yang jauh dari pemukiman penduduk, bertujuan agar tidak mengganggu pemukiman. Tentu saja itu menimbulkan masalah baru, yaitu sulitnya menetap dipeternakan, padahal kondisi kandang harus dipantau terus menerus. Disamping itu *global warming* salah satu hal yang mengharuskan peternak untuk selalu mengontrol hewan ternaknya. Pemeliharaan harus ketat dan intensif, suhu dan kelembapan kandang ayam harus diatur sesuai dengan usia ayam dengan lampu pemanas. Jumlah pemberian makan juga harus sesuai dengan kebutuhan hewan ternak serta usianya, semakin muda usia hewan ternak maka harus semakin intensif dalam memeliharanya, hal ini dikarenakan usia muda anak ayam khususnya pada ayam pedaging usia 0-15 hari sangat rentan terhadap perubahan suhu sekitar kandang.

Ayam pedaging mempunyai daya tahan panas lebih rendah daripada ayam petelur. Karena daya tahan panas yang rendah itu, tubuh ayam pedaging kurang bisa mempertahankan diri dari serangan panas. Ayam pedaging yang umumnya dipelihara di Indonesia adalah ayam boiler. Ayam pedaging tersebut sangat peka terhadap perubahan iklim mikro terutama suhu dan kelembapan udara. Apabila kandang ayam pedaging memiliki suhu tinggi dan kelembapan udara yang tidak mendukung ayam pedaging akan mengalami cekaman panas membuat ayam pedaging akan banyak minum dan sedikit makan sehingga feses pada ayam pedaging akan berupa cairan yang dapat berakibat penurunan produktivitasnya.

Ayam pedaging berumur 0-15 hari menunjukkan penampilan terbaiknya dengan suhu dalam kandang 33 derajat celsius dengan kelembapan 60-80 %, sedangkan untuk umur 16-23 hari dengan suhu kandang 29,44 derajat celsius. Setelah lepas dari 31 hari ayam tidak lagi perlu suhu di atas 26,33 derajat celsius [3]. Selain suhu dan kelembapan, pemberian pangan secara teratur dan tepat waktu

juga perlu diperhatikan. Kesalahan dan keterlambatan penanganan suhu, kelembapan dan pangan pada kandang ayam sering dilakukan oleh peternak. Hal ini bisa disebabkan karena peternak tidak mengetahui perubahan suhu dan kelembapan.

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan pada tempat pembesaran ayam pedaging, dusun air pancur desa penyamun didapati peternak ayam kurang mengetahui persis terhadap suhu dan kelembapan yang dibutuhkan ayam. Para peternak hanya memperhitungkan berdasarkan pengalaman mereka dalam mengatur tingkat suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Para peternak juga menggunakan *gas brooder* sebagai alat pemanas. Hal ini dilakukan karena untuk menjaga suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Namun dalam prosesnya, berdasarkan narasumber tingkat kegagalan tertinggi yang pernah di capai yaitu sebesar 20 %, hal ini terjadi karena kurangnya media pemanas ketika proses pengadaptasian anak ayam yang baru saja di masukan pada kandang ayam.

Salah satu solusi agar peternakan dapat dikelola dengan efisien dan maksimal adalah dengan memanfaatkan alat Kontrol Suhu, Kelembapan dan Pakan pada Kandang Ayam Usia 0-15 Hari Berbasis Teknologi *Internet of Things*. Sebelum membuat alat ini penulis juga memperhatikan referensi dari tugas akhir mahasiswa polman 2017 yang berjudul “Kandang Kucing Pintar Berbasis Arduino”, dari referensi tersebut didapati terdapat kekurangan di sistem oemberian pakan kucing . dari situ kami mencoba mengembangkan dan memperbaiki sistem tersebut. Maka muncullah ide untuk membuat kandang ayam berbasis internet of things.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah pada tugas proyek akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membuat kandang untuk ayam usia 0-15 hari?
2. Bagaimana merancang dan membuat sistem kontrol suhu, kelembapan dan pakan pada kandang ayam usia 0-15 hari?

3. Bagaimana Efektifitas sistem komunikasi IoT dan desain aplikasi yang digunakan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada tugas proyek akhir ini adalah :

1. Menggunakan virtuino sebagai aplikasi yang menghubungkan ke internet dengan batas maksimal 1 user.
2. Sistem manual dikhususkan pada kontrol lampu dengan tombol pada aplikasi virtuino.
3. Kapasitas anak ayam yang ditampung pada kandang ayam adalah 20 anak ayam.
4. Alat mendapatkan akses internet melalui MiFi (modemwifi) //Hotspot HP.

### **1.4 Tujuan Proyek Akhir**

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat kandang untuk ayam usia 0-15 hari.
2. Merancang dan membuat sistem kontrol suhu, kelembapan dan pakan pada kandang ayam usia 0-15 hari.
3. Mendeskripsikan hasil pengujian sistem komunikasi IoT dan aplikasi *smartphone* pada kandang ayam usia 0-15 hari.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Ayam Pedaging (*Broiler*)**

Ayam ras pedaging disebut juga *Broiler*, yang merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Ayam pedaging adalah jenis ternak bersayap dari kelas aves yang telah didomestikan dan cara hidupnya diatur oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging [7].

Ayam pedaging adalah ayam jantan dan ayam betina muda yang berumur dibawah 6 minggu ketika dijual dengan bobot badan tertentu, mempunyai pertumbuhan yang cepat, serta dada yang lebar dengan timbunan daging yang banyak. Banyak strain ayam pedaging yang dipelihara di Indonesia. Strain merupakan kelompok ayam yang dihasilkan oleh perusahaan pembibitan melalui proses pemuliaan untuk tujuan ekonomis tertentu. Contoh strain ayam pedaging antara lain CP 707, Startbro, Hybro [8].

*Broiler* adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu penambahan bobot badan yang cepat, konversi ransum yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik [9].

Ayam *broiler* dapat digolongkan kedalam kelompok unggas penghasil daging artinya dipelihara khusus untuk menghasilkan daging. Umumnya memiliki ciri-ciri sebagai berikut: kerangka tubuh besar, pertumbuhan badan cepat, pertumbuhan bulu yang cepat, lebih efisien dalam mengubah ransum menjadi daging<sup>[10]</sup>.

Ayam pedaging mempunyai peranan yang sangat penting sebagai sumber protein hewani. Ayam pedaging merupakan ayam yang mempunyai kemampuan

menghasilkan daging yang banyak dengan kecepatan pertumbuhan yang sangat cepat dalam satuan waktu yang singkat untuk mencapai berat badan tertentu[10].

Berdasarkan data perkembangan pertumbuhan yang ada saat ini, dapat dilihat bahwa ayam pedaging sudah tumbuh jauh lebih cepat dari nenek moyangnya. Jika sebelumnya ayam pedaging dipelihara selama 9 minggu untuk mendapatkan ayam berukuran besar, maka pada tahun 1999 hanya diperlukan waktu 8 minggu untuk mencapai bobot yang sama. Dalam kurun waktu 6-7 minggu ayam ini akan tumbuh 40-50 kali dari bobot awalnya, akhir-akhir ini pemeliharaan dalam waktu 35 hari dapat mencapai bobot panen 1980 gram/ekor [4].

Berdasarkan data Ditjen Peternakan tahun 2009, kondisi produksi daging ayam ras dari tahun 2005 s/d 2008 relatif meningkat sebagaimana dituangkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Produksi Daging Jenis Unggas Tahun 2005 - 2008 (Satuan *Ton*)

Jenis Unggas	Tahun 2005	Tahun 2006	Tahun 2007	Tahun 2008
Ayam Ras	779,1	861,3	942,8	1018,7
Ayam Buras	301,4	341,3	294,9	273,5
Bebek	21,4	24,5	44,1	31,0

*Sumber : Dirjen Peternakan, 2009*

Peningkatan ini sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap gizi seimbang akan protein hewani. Produksi bibit unggul untuk meningkatkan produksi ayam pedaging dalam negeri masih rendah jika dibandingkan dengan permintaan nasional. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan peningkatan pemeliharaan ayam pedaging melalui inovasi teknologi perkandangan.

Ayam pedaging mempunyai daya tahan panas lebih rendah daripada ayam petelur. Karena daya tahan panas yang rendah itu, tubuh ayam pedaging kurang bisa mempertahankan diri dari serangan panas. Ayam pedaging yang umumnya dipelihara di Indonesia adalah ayam boiler. Ayam pedaging tersebut sangat peka terhadap perubahan iklim mikro terutama suhu dan kelembapan udara. Apabila kandang ayam pedaging memiliki suhu tinggi dan kelembapan udara yang tidak

mendukung ayam pedaging akan mengalami cekaman panas membuat ayam pedaging akan banyak minum dan sedikit makan sehingga feses pada ayam pedaging akan berupa cairan yang dapat berakibat penurunan produktivitasnya. Ayam pedaging berumur 0-15 hari menunjukkan penampilan produktivitas terbaik apabila ditempatkan pada suhu lingkungan 33 derajat celcius dengan kelembapan 60-80 % [5]. Selain suhu dan kelembapan, pemberian pangan secara teratur dan tepat waktu juga perlu diperhatikan.

## **2.2 Pemberian Pakan Ayam Pedaging (*Broiler*)**

Nutrisi atau bahan makanan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, disukai, dan tidak membahayakan ternak [6]. Selanjutnya dikatakan bahwa bahan makanan dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu bahan makanan yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan.

Harga pakan untuk ayam *broiler* adalah 65 – 85% dari biaya produksi. Pakan yang diberikan pada ayam *broiler* merupakan pakan ternak dengan rasio yang lengkap. Pakan *broiler* pada umumnya diberikan dalam bentuk crumble untuk fase starter dan pellet untuk periode pertumbuhan (*grower*) [12].

Pada pemeliharaan ayam *broiler*, sumber energi pakan dapat berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein [11]. Energi yang dikonsumsi dari ransum dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kerja, mampu diubah menjadi energi panas, dan dapat disimpan sebagai lemak tubuh. Semakin tinggi energi ransum, semakin rendah konsumsi pakannya, karena ayam makan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Ayam *Broiler* untuk keperluan hidupnya memerlukan zat makanan seperti karbohidrat, lemak, mineral, protein, vitamin, dan air.

Metode pemberian pakan yang dibatasi menyesuaikan dengan kebutuhan yang diperlukan setiap harinya. Metode ini tidak cocok untuk ayam *broiler* karena akan mengurangi pertambahan berat badan dan efisiensi pakan [13].

Pembatasan pakan secara kualitatif, pada ayam tetap diberi pakan secara *adlibitum*, tetapi kualitas pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhannya yaitu dengan beberapa metode pemberian pakan yang kaya dengan serat kasar, penambahan tepung daun, dan bekatul sehingga pakan tersebut menjadi bulky [14].

### **2.3 Kandang**

Kandang adalah struktur atau bangunan di mana hewan ternak dipelihara. Kandang seringkali dikategorikan menurut jumlah hewan yang menempatnya; ada yang hanya berupa satu bangunan satu hewan, satu bangunan banyak hewan namun terpisah sekat, dan satu bangunan diisi banyak hewan tanpa sekat. Kandang merupakan istilah umum dalam bahasa Indonesia, sedangkan bahasa Inggris memiliki banyak istilah yang seringkali dibedakan menurut jenis hewan yang dipelihara dan cara pemeliharaannya [15].

### **2.4 Suhu**

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata-rata dari pergerakan molekul-molekul. Suhu suatu benda ialah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut, untuk memindahkan (transfer) panas ke benda-benda lain atau menerima panas dari benda-benda lain tersebut. Dalam sistem dua benda, benda yang kehilangan panas dikatakan benda yang bersuhu lebih tinggi.

Selama 24 jam, suhu udara selalu mengalami perubahan-perubahan. Di atas lautan perubahan suhu berlangsung lebih banyak perlahan-lahan dari pada di atas daratan. Variasi suhu pada permukaan laut kurang dari 1°C, dan dalam keadaan tenang variasi suhu udara dekat laut hampir sama. Sebaliknya di atas daerah pedalaman continental dan padang pasir perubahan suhu udara permukaan antara siang dan malam mencapai 20°C. Sedangkan pada daerah pantai variasinya tergantung dari arah angin yang bertiup. Variasinya besar bila angin bertiup dari atas daratan dan sebaliknya.

Suhu pada umumnya diartikan sebagai besaran yang menyatakan derajat panas dinginnya suatu benda. Skala suhu yang biasa digunakan diantaranya :

#### **1. Celcius**

Skala Celsius adalah suatu skala suhu yang mendapatkan namanya dari ahli astronomi Anders Celsius (1701–1744), yang pertama kali mengusulkannya pada tahun 1742. Skala suhu Celsius didesain supaya titik beku air berada pada 0 derajat dan titik didih pada 100 derajat di tekanan atmosferik standar. Karena ada seratus

tahapan antara kedua titik referensi ini, istilah asli untuk sistem ini adalah centigrade (100 bagian) atau centesimal. Pada 1948 nama sistem ini diganti secara resmi menjadi Celsius oleh Konferensi Umum tentang Berat dan Ukuran ke-9 (CR 64), sebagai bentuk penghargaan bagi Celsius dan untuk mencegah kerancuan yang timbul akibat konflik penggunaan awalan centi- (di Indonesia senti-) seperti yang digunakan satuan ukur SI. Meski angka-angka untuk saat beku dan mendidih untuk air tetap lumayan tepat, definisi aslinya tidak cocok digunakan sebagai standar formal: ia bergantung pada definisi tekanan atmosferik standar yang sendiri bergantung kepada definisi suhu. Definisi resmi Celsius saat ini menyatakan bahwa  $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$  berada pada triple point air dan satu derajat adalah  $1/273,16$  dari perbedaan suhu antara triple point air dan nol absolut.

Definisi ini memastikan bahwa satu derajat Celsius merepresentasikan perbedaan suhu yang sama dengan satu kelvin. Anders Celsius awalnya mengusulkan titik beku berada pada 100 derajat dan titik didih pada 0 derajat. Suhu sebesar  $-40$  derajat mempunyai nilai yang sama untuk Celsius dan Fahrenheit. Selain itu, sebuah cara untuk mengkonversi Celsius ke Fahrenheit adalah dengan menambah 40, dikalikan dengan 1,8, dan kemudian dikurangi 40. Sebaliknya, untuk mengkonversi dari Fahrenheit ke Celsius kita menambah 40, kemudian dibagikan 1,8 dan akhirnya dikurangi 40.

## 2. Fahrenheit

Skala Fahrenheit adalah salah satu skala suhu selain Celsius dan Kelvin. Nama Fahrenheit diambil dari ilmuwan Jerman yang bernama Gabriel Fahrenheit (1686-1736). Skala ini dikemukakan pada tahun 1724. Dalam skala ini, titik beku air adalah 32 derajat Fahrenheit (ditulis  $32^{\circ}\text{F}$ ) dan titik didih air adalah 212 derajat Fahrenheit. Negatif 40 derajat Fahrenheit sama dengan negatif 40 derajat Celsius. Skala Fahrenheit banyak digunakan di Amerika Serikat.

## 3. Kelvin

Skala Kelvin (simbol: K) adalah skala suhu di mana nol absolut didefinisikan sebagai 0 K. Satuan untuk skala Kelvin adalah kelvin (lambang K), dan merupakan salah satu dari tujuh unit dasar SI. Satuan kelvin didefinisikan oleh dua fakta: nol kelvin adalah nol absolut (ketika gerakan molekuler berhenti), dan

satu kelvin adalah pecahan  $1/273,16$  dari suhu termodinamik triple point air ( $0,01$  °C). Skala suhu Celsius kini didefinisikan berdasarkan kelvin. Kelvin dinamakan berdasarkan seorang fisikawan dan insinyur Inggris, William Thomson, 1st Baron Kelvin.

Perkataan kelvin sebagai unit SI ditulis dengan huruf kecil k (kecuali pada awal kalimat), dan tidak pernah diikuti dengan kata derajat, atau simbol °, berbeda dengan Fahrenheit dan Celsius. Ini karena kedua skala yang disebut terakhir adalah skala ukuran sementara kelvin adalah unit ukuran. Ketika kelvin diperkenalkan pada tahun 1954 (di Konferensi Umum tentang Berat dan Ukuran (CGPM) ke-10, Resolusi 3, CR 79), namanya adalah "derajat kelvin" dan ditulis °K; kata "derajat" dibuang pada 1967 (CPGM ke-13, Resolusi 3, CR 104). Perhatikan bahwa simbol unit kelvin selalu menggunakan huruf besar K dan tidak pernah dimiringkan. Tidak seperti skala suhu yang menggunakan simbol derajat, selalu ada spasi di antara angka dan huruf K-nya, sama seperti unit SI lainnya [16].

## **2.5 Kelembapan**

Kelembapan merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh temperatur. Jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh maka akan terjadi pepadatan. Secara matematis kelembapan relative (RH) didefinisikan sebagai persentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh.

Kelembapan dapat diartikan dalam beberapa cara. Relative Humidity secara umum mampu mewakili pengertian kelembapan. Untuk mengerti Relative Humidity pertama harus diketahui Absolut Humidity. Absolut Humidity merupakan jumlah uap air pada volume udara tertentu yang dipengaruhi oleh temperatur dan tekanan.

Relative Humidity merupakan persentase rasio dari jumlah uap air yang terkandung dalam volume tersebut dibandingkan dengan jumlah uap air maksimal yang dapat terkandung dalam volume tersebut (terjadi bila mengalami saturasi).

Relative Humidity juga merupakan persentase rasio dari tekanan uap air saat dilakukan pengukuran dan tekanan uap air saat mengalami saturasi.

Pembacaan 100 %RH berarti udara telah saturasi (udara penuh dengan uap air). Berkeringat merupakan upaya tubuh untuk menjaga temperatur tubuh. Saat 100 %RH, keringat tidak menguap ke udara, sehingga tubuh terasa lebih panas. Sebaliknya bila RH rendah, maka tubuh akan merasa lebih dingin. Contoh : Saat temperatur udara 24 oC dan kelembapan 0%RH maka tubuh akan merasa temperatur udara seperti 21 oC, tetapi bila temperatur udara 24 oC dan kelembapan 100 %RH maka tubuh merasa temperatur udara seperti 27 oC. Biasanya besarnya RH yang dianggap nyaman sekitar 45 %RH [17].

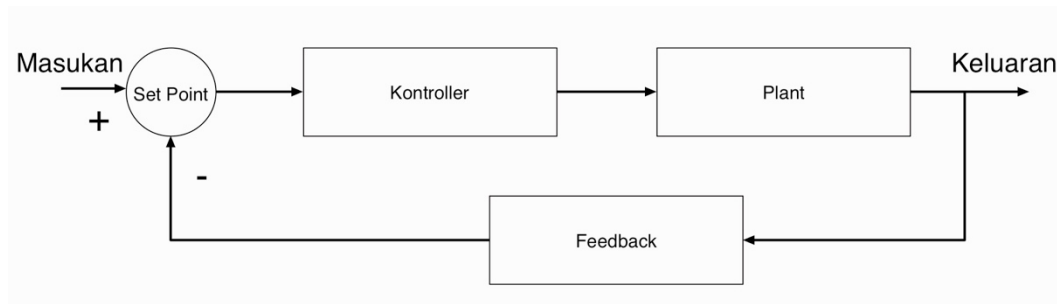
## **2.6 Sistem Kontrol**

### **2.6.1 Pengertian Sistem Kontrol**

Sebuah sistem kontrol adalah interkoneksi komponen membentuk konfigurasi sistem yang akan memberikan respon sistem yang diinginkan. Dasar untuk analisis sistem adalah dasar yang mengasumsikan hubungan *causeeffect* untuk komponen sistem [18].

### **2.6.2 Sistem Kontrol *Close Loop***

Sebuah sistem kontrol loop tertutup (*close loop*) menggunakan ukuran tambahan *output* aktual untuk membandingkan output aktual dengan respon output yang diinginkan. Ukuran *output* tersebut disebut sinyal umpan balik. Sebuah sistem kontrol yang cenderung menjaga hubungan satu variabel sistem ke sistem lain dengan membandingkan fungsi variable tersebut dan menggunakan perbedaan sebagai alat kontrol. Sebagai sistem menjadi menjadi lebih kompleks, keterkaitan tersebut variabel terkendali banyak dapat dipertimbangkan dalam skema kontrol. Sistem kontrol *close loop* seperti gambar 2.1, bahwa pengontrolan terdapat *setpoint*, *controller*, *plant*, dan *output* serta yang paling penting dalam sistem pengontrolan adalah feedback sebagai *controlling* dan pemberian *setpoint* [18].



Gambar 2.1 Sistem kontrol *Close Loop*

### 2.6.3 Sistem Kontrol *Open Loop*

Sebuah sistem kontrol *loop* terbuka menggunakan *controller* atau *actuator control* untuk mendapatkan respon yang diinginkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 Sistem kontrol *loop* terbuka menggunakan perangkat penggerak untuk mengontrol proses secara langsung tanpa menggunakan perangkat. Sebuah contoh sistem kontrol *open loop* adalah pemanggang roti listrik [18].



Gambar 2.2 Sistem kontrol *Open Loop*

## 2.7 WiFi (*Wireless Fidelity*)

Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) adalah istilah bagi suatu produk atau layanan yang menggunakan 802.11 *Wireless networking protocol*, yaitu alat yang bisa digunakan untuk jaringan komunikasi setempat (*Local Area Network*). Jaringan Wi-Fi beroperasi pada frekuensi radio 2.4 dan 5 Ghz dengan kecepatan 11 MB per detik atau bahkan 54 MB per detik. Kecepatan ini jauh lebih tinggi daripada ADSL atau modem kabel. Apalagi jika dibandingkan dengan modem dial-up (yang saat ini masih umum dipakai oleh masyarakat Indonesia) yang kecepatan maksimumnya



hanya 56 Kbps. Dibanding modem jenis terakhir ini, transmisi data oleh Wi-Fi bisa 200-1000 kali lebih cepat.

Wi-Fi memungkinkan *mobile devices* seperti PDA atau laptop untuk mengirim dan menerima data secara nirkabel dari lokasi manapun. Bagaimana caranya? Titik akses pada lokasi Wi-Fi mentransmisikan sinyal RF (gelombang radio) ke perangkat yang dilengkapi Wi-Fi (laptop/PDA tadi) yang berada di dalam jangkauan titik akses, biasanya sekitar 100 meter. Kecepatan transmisi ditentukan oleh kecepatan saluran yang terhubung ke titik akses. Konsekuensinya, tentu saja bila saluran yang terhubung ke titik akses tidak bersih dari gangguan, transmisi akan terganggu. Di dunia informatika, Wi-Fi biasa juga disebut sebagai 802.11b, walaupun sebetulnya 802.11a pun termasuk Wi-Fi, hanya saja 802.11b lebih umum dipakai [19].

Selain kemudahan untuk membuat jaringan, Wi-Fi juga populer karena dengan menggunakan teknologi ini data dapat dikirim melalui frekuensi radio yang tidak dikontrol oleh pemerintah dan yang standar pengaturannya ditentukan bersama serta bersifat terbuka. Hotspot adalah suatu lokasi yang telah dilengkapi dengan perangkat Wi-Fi sehingga dapat digunakan oleh orang-orang yang berada di lokasi tersebut untuk dapat mengakses internet dengan menggunakan notebook/PDA yang telah memiliki Wi-Fi card [20].

Pada saat ini Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Spesifikasi WiFi terdiri dari 4 variasi yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n. Spesifikasi b merupakan produk awal Wi-Fi. Varian g dan n merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak di tahun 2005. Frekuensi yang digunakan oleh pengguna Wi-Fi, tidak diberlakukan ijin dalam penggunaannya untuk pengaturan lokal sebagai contoh, Komisi Komunikasi Federal di A.S. 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh karena itu daya jangkauannya lebih sempit, sedangkan yang lainnya tetap sama. spesifikasi kecepatan Frekuensi Band Sesuai spesifikasi 802.11a 11 Mbps 2.4 GHz a 802.11b 54 Mbps 2.4 GHz b 802.11g 54 Mbps 2.4 GHz b,g 802.11n 100 Mbps 2.4 GHz b,g,n Jenis WiFi yang paling luas dalam pasaran untuk saat ini (berdasarkan dalam IEEE

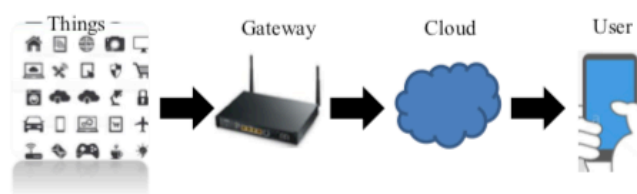
802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Dengan begitu memungkinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz) [20].

## 2.8 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things* merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet [21].

*Internet of Things* adalah suatu jaringan yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenal serta alamat IP, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai dirinya maupun lingkungan yang diinderanya. Objek-objek dalam IoT dapat menggunakan maupun menghasilkan layanan-layanan dan saling bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan bersama. Dengan kemampuannya ini, IoT telah menggeser definisi internet sebagai komputasi dimana saja kapan saja bagaimana saja, menjadi apa saja siapa saja dan layanan apa saja.

Meski telah mulai diaplikasikan pada banyak bidang kehidupan sehari-hari, namun belum ada satu definisi yang baku dari IoT. Secara sederhana konsep IoT dapat digambarkan dengan bentuk arsitektur seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.3 Arsitektur *Internet of Things (IoT)*

Pada tingkat pertama adalah perangkat keras yang dapat mengenali dirinya dan mengindra lingkungannya, membaca lokasi, kondisi cuaca, gerakan mesin, kondisi kesehatan dan sebagainya. Perangkat yang digunakan pada lapisan ini adalah RFID, sensor, kontrol dan aktuator. Pada lapisan atau tingkat kedua adalah gateway, yang merupakan jembatan penghubung antara jaringan internal sensor

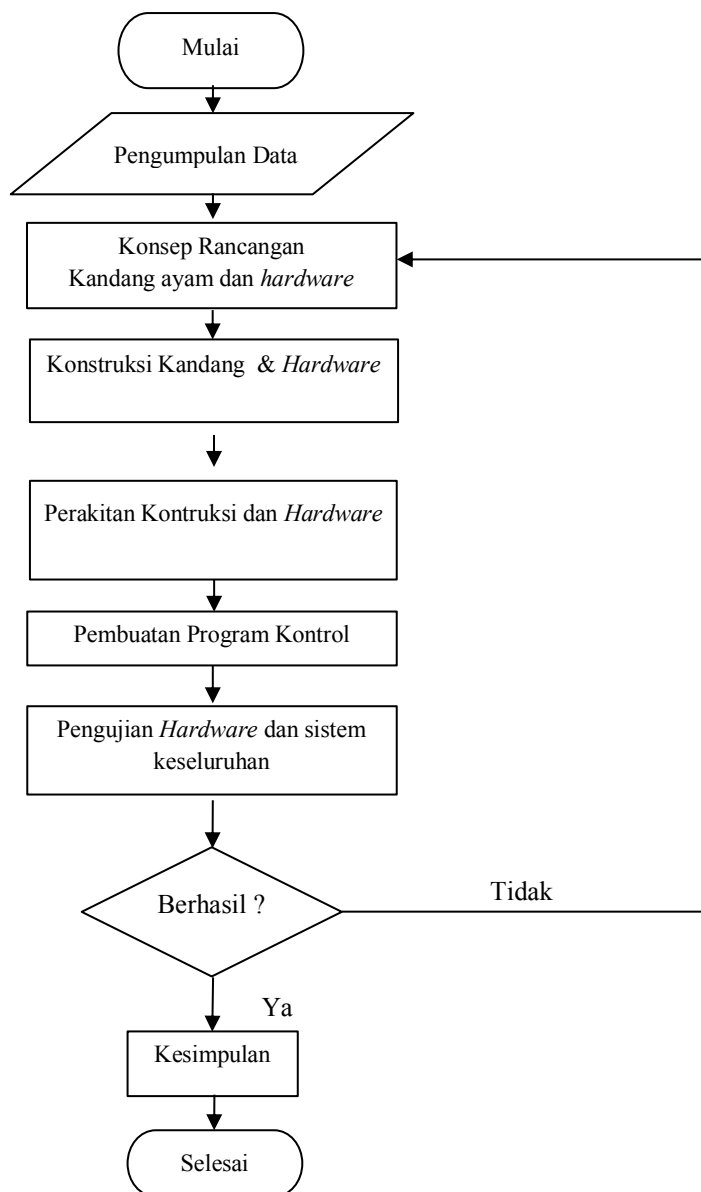
yang mengumpulkan data, dengan jaringan luar internet melalui berbagai media komunikasi nirkabel seperti WiFi, *bluetooth*, selular satelit, Zigbee dan lain – lain. *Gateway* juga merupakan tempat pengolah data tahap pertama, pengalamatan dan pengaturan *routing*. Data yang ditransmisikan melalui *gateway* kemudian disimpan dan diolah di *cloud* server dengan menggunakan mesin analitik Big Data [22].

Data yang sudah diolah ini kemudian digunakan untuk melakukan hal-hal cerdas sesuai tujuan IoT. Pada sisi pengguna, layanan IoT dimanfaatkan melalui aplikasi bergerak pada perangkat cerdas mereka. Aplikasi bergerak yang intuitif ini yang membantu pengguna untuk mengatur dan memonitor perangkatnya dari jarak jauh [23].

### BAB III

#### METODE PELAKSANAAN

Untuk mempermudah proses dalam pembuatan proyek akhir, dibuat beberapa tahapan dalam bentuk *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Pelaksanaan.

### **3.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung yaitu dengan survei & wawancara, studi pustaka, dan experiment. Survei dan wawancara dilakukan pada tempat pembesaran ayam pedaging usia 1 - 40 hari didusun Air Pancur desa penyamun, Kabupaten Bangka, serta dengan kuisisioner kepada peternak rumahan (foto dokumentasi dan kuisisioner akan dilampirkan). Survei dan wawancara tersebut dilakukan untuk mencari data real kondisi peternakan ayam pedaging. Dari kegiatan tersebut dapat diketahui beberapa masalah yang ada pada proses pembesaran ayam pedaging. Permasalahan yang ditemukan diantaranya kurangnya pemahaman terhadap pentingnya pengaturan suhu, kelembapan dan pengontrolan pakan serta minum ayam didalam kandang yang tepat.

### **3.2 Konsep Perancangan Kandang ayam dan *hardware***

Pada tahap ini dirancang konsep kontruksi, aplikasi serta sistem kontrol yang akan diterapkan untuk mengontrol suhu, kelembapan dan pakan dengan teknologi *internet of things*. Hal ini bertujuan untuk mensimulasikan prinsip kerjanya agar sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang diinginkan.

### **3.3 Pembuatan Kandang Ayam**

Konsep rancangan alat yang mensimulasikan prinsip kerja kandang ayam berbasis *internet of things* dibuat dan dirakit. Pada tahapan pembuatan alat maka direncanakan material apa yang akan digunakan untuk membuat konstruksi kandang ayam yang berupa kerangka utama kandang ayam, *platform* lampu, box panel, pelapisan luar kandang ayam, peletakan sensor DHT11 dan bahan tempat makan minum pada kandang ayam.

### **3.4 Pembuatan Komponen *Hardware* dan Aplikasi**

Konsep rancangan alat yang mensimulasikan prinsip kerja kandang ayam berbasis *internet of things* dibuat dan dirakit. Pada tahapan pembuatan komponen elektronika maka direncanakan komponen-komponen elektronika yang digunakan

dan program yang akan dibuat untuk mensimulasikan dan mengontrol suhu kelembapan dan pakan (stock makan dan minum) yang dihasilkan dari alat simulasi tersebut. Sedangkan untuk aplikasi perancangan menggunakan aplikasi yang tersedia, dengan menentukan tempat dan komponen apa saja yang akan ditempatkan pada layout aplikasi.

### **3.5 Proses Perakitan Kontruksi dan *hardware***

Pada tahap ini proses menggabungkan *Sparepart* menjadi suatu alat yang sesuai dengan tahapan-tahapan konsep perancangan dan pembuatan komponen elektronika dan pembuatan alat proses yang telah ditentukan sehingga hasil yang diinginkan bias tercapai. Proses perakitan biasanya menggunakan proses-proses permesinan, misalnya proses pemotongan pelat/besi hollow kerangka utama kandang ayam, dan proses pengeboran lubang untuk baut serta *wiring* pada komponen elektronika, misalnya penyusunan kabel-kabel dan peletakan komponen elektronika yang digunakan.

### **3.6 Perancangan Program Kontrol**

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah merancang program pengontrolan suhu dan kelembapan untuk mengatur suhu dan kelembapan dalam kandang ayam agar suhu dan kelembapan yang diinginkan tercapai program menampilkan suhu dan kelembapan dari sensor DHT11, program pengontrolan jumlah stock makanan dan minum untuk melihat sensor yang terbaca dan meneruskan pengiriman ke web server dari sensor *load cell* dan rangkaian transistor. Program backup dengan membaca nilai sensor tegangan sebagai indikasi ada atau tidaknya tegangan sumber hal ini untuk mengantisipasi mati listrik.

### **3.7 Pengujian Alat**

Pada tahapan pengujian alat kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah pengujian program pengontrolan suhu dan kelembapan, nilai output sensor DHT 11 pada web server virtuino, program pengontrolan *load cell* untuk membaca nilai outputan yang dihasilkan dari berat yang terbaca di tempat makan, pengujian

connect ke web server menggunakan esp 8266 tipe 01. Pada tahapan ini untuk menghubungkan mikrokontroller arduino dengan webserver melalui esp 8266, pengujian sistem back up dengan sensor tegangan dan sim 900A, pada pengujian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya sumber tegangan pada kandang ayam.

### **3.8 Kesimpulan**

Pada tahap ini, semua kegiatan selama pembuatan tugas akhir disimpulkan dan dilaporkan dalam bentuk makalah proyek akhir. Laporan ini dibuat berdasarkan format yang telah ditentukan, berisikan dari mulai latar belakang masalah, perancangan alat proyek akhir berupa teknik kontrol suhu, kelembapan dan pakan pada kandang ayam dengan menggunakan teknologi *internet of things*, pembuatan alat, pengujian alat, dan hasil pengujiannya yang berupa % nilai atau tingkat keberhasilan pengontrolan.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas tentang solusi pemecahan masalah yang di hadapi dalam proses pembuatan Kontrol suhu, kelembapan, dan pakan pada kandang ayam usia 0-15 hari berbasis teknologi *Internet of Things (IoT)*. Pada proses pembuatannya terdapat beberapa tahapan yaitu, perencanaan dan pembuatan kontruksi, perencanaan dan pembuatan *hardware*, perencanaan dan pembuatan skematik rangkaian, perancangan dan pembuatan *software* serta desain layout aplikasi, cara kerja sistem *hardware*, pengujian sistem secara keseluruhan, serta analisa.

#### **4.1 Perencanaan dan Pembuatan Kontruksi**

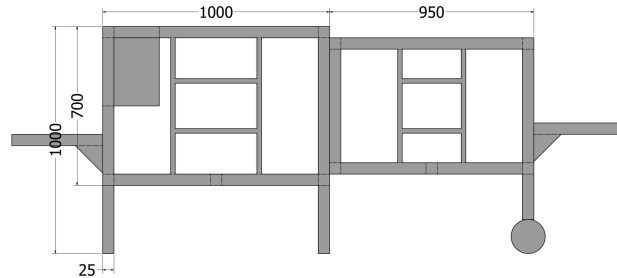
Perencanaan dan pembuatan kontruksi kandang ayam dilakukan secara terpisah karena bagian-bagian kandang ayam terdiri dari kontuksi utama, *platform* kandang ayam (yang terdiri dari intalasi lampu pada kandang ayam), kontruksi stok makan dan stok minum, kontruksi tempat makan dan tempat minum.

##### **4.1.1 Perencanaan Pembuatan Kontruksi Utama Kandang Ayam**

Kontruksi utama kandang ayam mempunyai 2 bagian, yaitu bagian besar dan bagian kecil. Untuk bagian besar mempunyai ukuran panjang 100 cm, lebar 80 cm dan tinggi 100 cm sedangkan untuk bagian kecil mempunyai ukuran 95 cm, lebar 75 cm dan tinggi 95 cm. Pada bagian sisi sebelah kira atas pada kandang ayam bagian besar terdapat posisi box panel dengan ukuran panjang 35 cm, lebar 25 cm dan tinggi 12 cm. Dalam menentukan ukuran kandang ayam kami telah melakukan survei ke tempat pembesaran ayam pedaging di dusun air pancur desa penyamun kab. Bangka dimana kapasitas kandang ayam sebanyak 400 anak ayam dengan panjang kandang ayam 10 meter dan lebar kandang ayam 2 meter. Dari data tersebut dapat kami ambil perbandingan bahwa untuk ukutran panjang 2 meter dan lebar 1 meter dapat di isi ayam dengan kapasitas 20 ekor anak ayam. Berikut merupakan rancangan kontruksi utama kandang ayam.

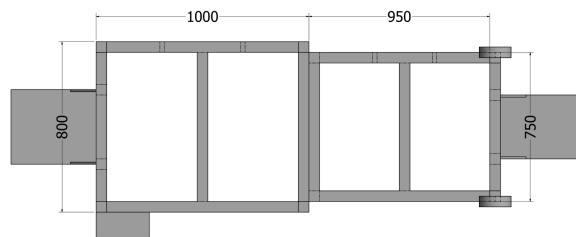


a) Rancangan tampak depan konstruksi utama kandang ayam



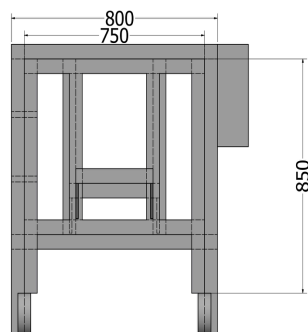
Gambar 4.1 Rancangan Tampak Depan Kontruksi Utama Kandang Ayam

b) Rancangan tampak atas konstruksi utama kandang ayam



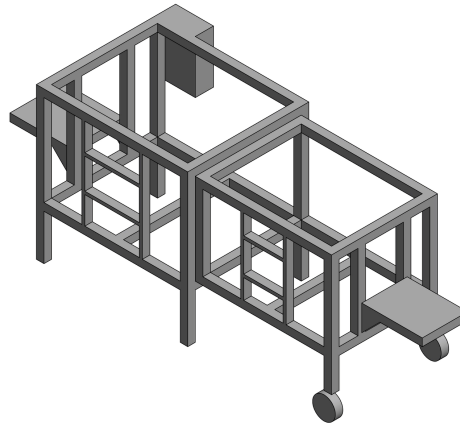
Gambar 4.2 Rancangan Tampak Atas Kontruksi Utama Kandang Ayam

c) Rancangan tampak samping konstruksi utama kandang ayam



Gambar 4.3 Rancangan Tampak Samping Kontruksi Utama Kandang Ayam

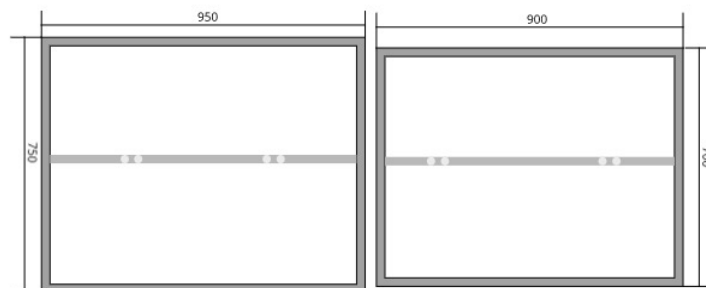
d) Rancangan tampak keseluruhan konstruksi utama kandang ayam



Gambar 4.4 Rancangan Tampak Keseluruhan Kontruksi Kandang Ayam

#### 4.1.2 Perencanaan Pembuatan Platform Kandang Ayam

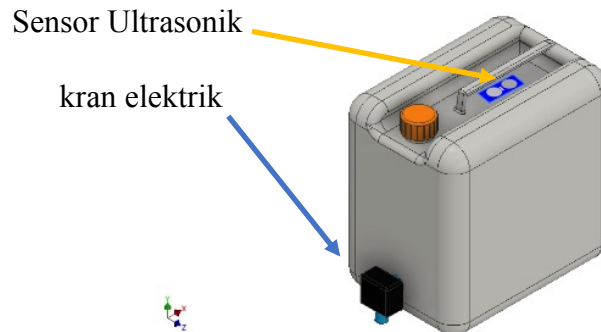
Platform kandang ayam terdapat 2 bagian yaitu, bagian platform besar dan bagian platform kecil, platform besar mempunyai ukuran panjang 95 cm dan lebar 75 cm, sedangkan platform kecil mempunyai ukuran panjang 90 cm dan lebar 70 cm. Berikut rancangan Platform pada kandang ayam.



Gambar 4.5 Rancangan Platform Kandang Ayam

#### 4.1.3 Perencanaan Pembuatan Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam

Tempat stok minum pada kandang ayam merupakan tempat penyimpanan minuman ayam sebelum di salurkan ke wadah minum pada kandang ayam. Tempat stok minum mempunyai ukuran panjang 22 cm, lebar 18 cm dan tinggi 28 cm. Berikut rancangan tempat stok minum pada kandang ayam :.

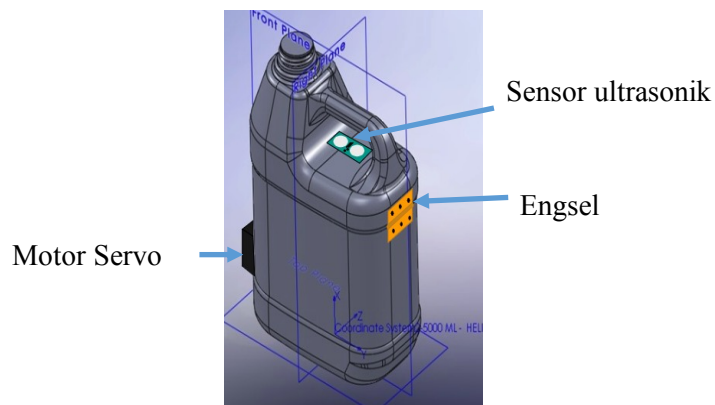


Gambar 4.6 Rancangan Tempat Stok Minum Kandang Ayam

#### 4.1.4 Perencanaan Pembuatan Tempat Stok Makan pada Kandang Ayam

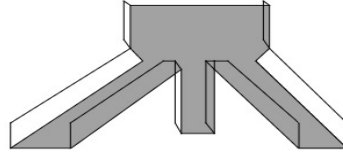
Tempat stok makan pada kandang ayam merupakan tempat penyimpanan makanan ayam sebelum di salurkan ke wadah makan pada kandang ayam. Tempat stok makan mempunyai ukuran panjang 17 cm, lebar 11 cm dan tinggi 32 cm. Disamping itu pada tempat stok makan terdapat jalur untuk menyalurkan makanan dari tempat stok ke tempat makan. Berikut rancangan tempat stok makan dan jalur untuk menyalurkan makanan pada kandang ayam :

##### a) Rancangan tempat stok makan kandang ayam



Gambar 4.7 Rancangan Tempat Stok Makan Kandang Ayam

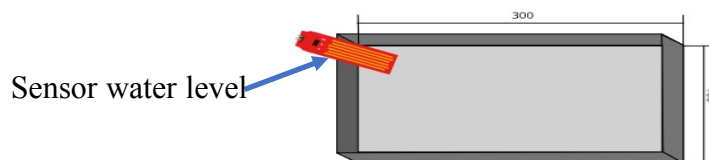
b) Rancangan jalur untuk menyalurkan makanan pada kandang ayam



Gambar 4.8 Rancangan Jalur Makanan pada Kandang Ayam

#### 4.1.5 Perencanaan Pembuatan Tempat Minum pada Kandang Ayam

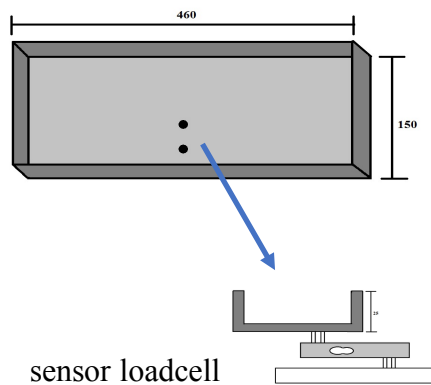
Tempat minum mempunyai ukuran panjang 30 cm, lebar 16 cm dan tinggi 2,5 cm. Berikut rancangan tempat minum pada kandang ayam :



Gambar 4.9 Rancangan Tempat Minum Kandang Ayam

#### 4.1.6 Perencanaan Pembuatan Tempat Makan pada Kandang Ayam

Tempat makan mempunyai ukuran panjang 46 cm, lebar 15 cm dan tinggi 2,5 cm. Pada bagian bawah tempat makan dipasang sensor loadcell sebagai data inputan. Berikut rancangan tempat makan pada kandang ayam dan letak pemasangan sensor *loadcell*.



Gambar 4.10 Rancangan Tempat Makan pada Kandang Ayam

#### 4.1.7 Pembuatan Kerangka Utama Kandang Ayam

Kerangka utama terbuat dari bahan pipa *hollow* alumunium ukuran 2,5 cm x 2,5cm. Kerangka utama dibagi menjadi 2 bagian, bagian yang besar dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 80 cm dan tinggi 100 cm dan bagian yang kecil dengan ukuran panjang 95 cm, lebar 75 cm, dan tinggi 95 cm. Dinding-dinding kerangka utama menggunakan kawat loket hijau. Di setiap sisi-sisi pada dinding dilapisi triplek, dengan tinggi triplek setengah dari tinggi dinding kerangka utama. Kerangka utama dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

- a) Kerangka utama kandang ayam tanpa dilapisi dengan triplek



Gambar 4.11 Kerangka Utama Kandang Ayam Tanpa Dilapisi dengan Triplek

- b) Kerangka utama kandang ayam dilapisi dengan triplek



Gambar 4.12 Kerangka Utama Kandang Ayam Dilapisi dengan Triplek

#### 4.1.8 Pembuatan Platform pada Kandang Ayam

Platform kandang ayam terdapat 2 bagian yaitu, bagian platform besar dengan ukuran panjang 95 cm dan lebar 75 cm, sedangkan platform kecil mempunyai ukuran panjang 90 cm dan lebar 70 cm. Platform terbuat dari bahan triplek dengan ketebalan 4 mm, pada platform kandang ayam ini terdapat jalur kabel instalasi untuk lampu dengan menggunakan *cable duck*. Platform kandang ayam dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Platform Kandang Ayam

#### 4.1.9 Pembuatan Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam

Tempat stok minum pada kandang ayam merupakan tempat penyimpanan minuman ayam sebelum di salurkan ke tempat minum. Tempat stock minum terbuat dari bahan plastik berbentuk jerigen yang bagian atasnya terdapat sensor pendeteksi jumlah minum yang tersedia dan di bagian bawah depan terdapat kran elektrik yang dapat dikontrol dengan mode manual dan otomatis. Tempat stok minum mempunyai ukuran panjang 22 cm, lebar 18 cm dan tinggi 28 cm. Kapasitas maksimal stok minum adalah 8 liter. Gambar 4.14 menunjukkan bentuk fisik tempat stok minum pada kandang ayam.



Gambar 4.14 Tempat Stok Minum pada Kandang Ayam

#### 4.1.10 Pembuatan Tempat Stok Makan pada Kandang Ayam

Tempat stok makan pada kandang ayam merupakan tempat penyimpanan makanan ayam sebelum di salurkan ke tempat makan. Tempat stock makan terbuat dari bahan plastik berbentuk jerigen yang bagian atasnya terdapat sensor pendeteksi jumlah stok makan yang tersedia dan di bagian bawah depan terdapat motor servo yang digunakan untuk membuka dan menutup keluaran stok makan, yang juga dapat dikontrol dengan mode manual dan otomatis. Tempat stok makan mempunyai ukuran panjang 17 cm, lebar 11 cm dan tinggi 32 cm dengan kapasitas makanan yaitu 1 kg. Disamping itu pada tempat stok makan terdapat jalur untuk menyalurkan makanan dari tempat stok ke tempat makan yang terbuat dari bahan seng yang dibentuk. Tempat stok makan dan jalur untuk menyalurkan makanan pada kandang ayam dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

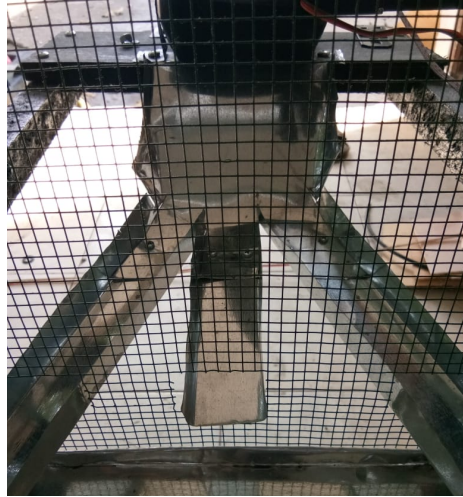
- a) Tempat stok makan kandang ayam



Gambar 4.15 Tempat Stok Makan Kandang Ayam



b) Jalur untuk menyalurkan makanan pada kandang ayam



Gambar 4.16 Jalur untuk Menyalurkan Makanan pada Kandang Ayam

#### **4.1.11 Pembuatan Tempat Minum pada Kandang Ayam**

Tempat minum mempunyai ukuran panjang 30 cm, lebar 16 cm dan tinggi 2,5 cm terbuat dari bahan seng yang dibentuk seperti bangun ruang persegi panjang tanpa tutup. Pada tempat minum ini juga terdapat sensor permukaan air yang digunakan sebagai data inputan untuk ke arduino yang kemudian di intruksikan ke kran elektrik pada mode otomatis. Untuk gambar tempat minum pada kandang ayam dapat dilihat pada gambar 4.17.

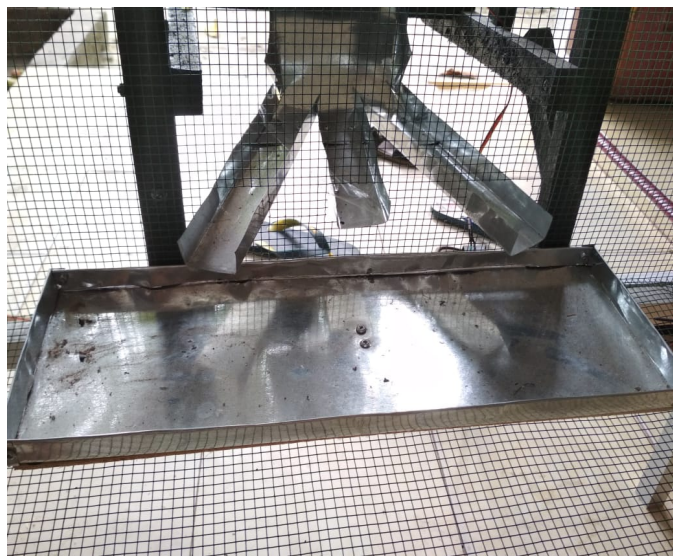


Gambar 4.17 Tempat Minum Kandang Ayam



#### 4.1.12 Pembuatan Tempat Makan pada Kandang Ayam

Tempat makan mempunyai ukuran panjang 46 cm, lebar 15 cm dan tinggi 2,5 cm. Terbuat dari bahan seng yang dibentuk seperti bangun ruang persegi panjang tanpa tutup. Pada tempat minum ini juga terdapat sensor *load cell* yang digunakan sebagai data inputan untuk ke arduino yang kemudian di intruksikan ke motor servo. Gambar 4.18 merupakan gambar rancangan tempat makan kandang ayam.



Gambar 4.18 Tempat Makan Kandang Ayam

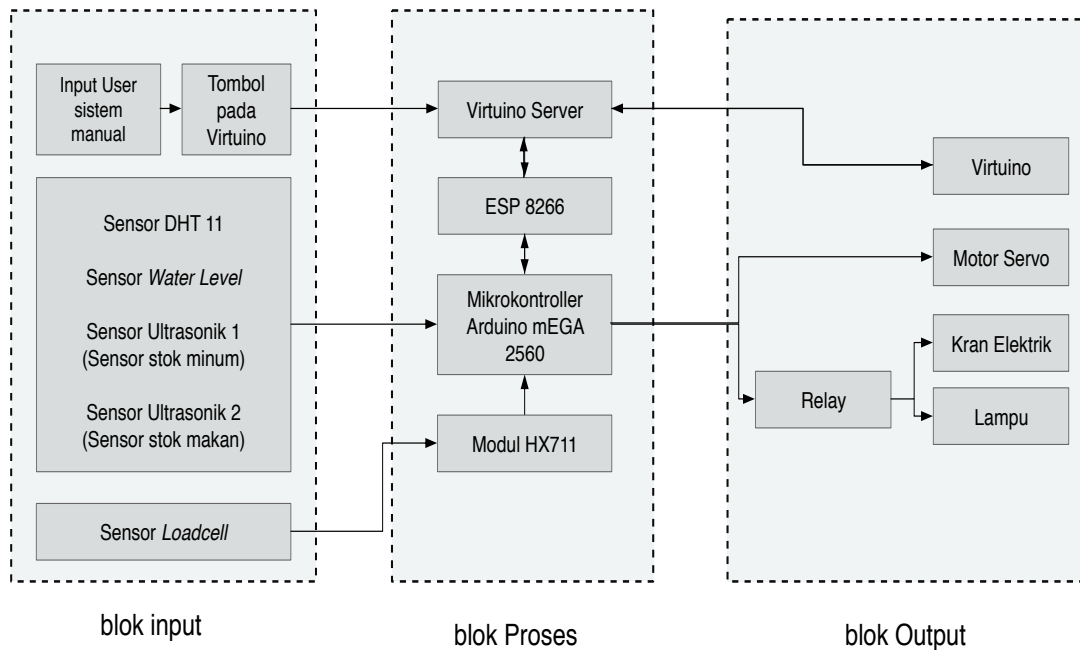
#### 4.2. Perencanaan dan Pembuatan *Hardware* Sistem Kontrol

Pada *hardware* sistem kontrol menggunakan beberapa komponen elektronika yang meliputi : Arduino Mega, Modul *Relay 8 Channel*, Sensor Suhu dan Kelembapan (Tipe DHT 11), Sensor *Loadcell*, Modul HX711, Sensor permukaan air (WLC), Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Kran elektrik (*solenoid valve*), Modul Wifi, Power Supply, Modul *Stepdown* LM2595.

Pada pembuatan *hardware* sistem kontrol telah dilakukan pengujian komponen-komponen yang akan digunakan. Berikut merupakan perencanaan dan pembuatan hardware sistem kontrol:

### 4.2.1 Diagram Block

Diagram blok dari sistem kontrol ditunjukkan pada gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Diagram blok sistem kontrol

Sistem kerja sistem kontrol terbagi menjadi beberapa bagian yaitu pengaturan suhu dan kelembapan dilakukan oleh 2 buah sensor dht 11 pada posisi yang berbeda dengan outputan 4 lampu. Lampu-lampu tersebut menyala dengan 3 kondisi yang telah ditentukan. Kondisi pertama, apabila suhu pada kandang ayam  $> 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  maka lampu pada kandang ayam akan mati. Kondisi kedua yaitu, apabila suhu pada kandang ayam  $< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $> 33\text{ }^{\circ}\text{C}$  maka lampu yang akan menyala adalah lampu 3. Kondisi ketiga, apabila suhu pada kandang ayam  $< 33\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $> 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  maka lampu 2, lampu 3 dan lampu 4 akan menyala. Kondisi keempat, apabila suhu pada kandang ayam  $< 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  maka semua lampu akan menyala.

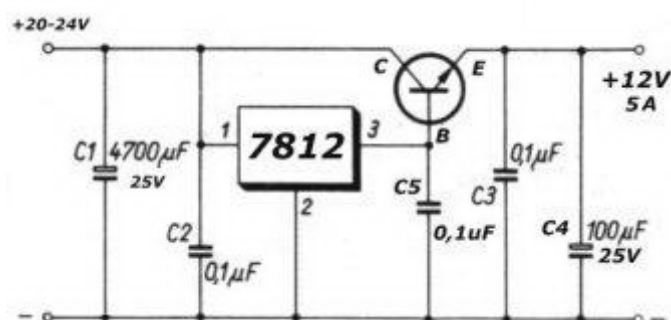
Selain pengaturan suhu dan kelembapan, mode otomatis dapat memberikan pakan (makan dan minum ternak) berdasarkan pembacaan nilai-nilai sensor, yang meliputi sensor berat (*loadcell*) dan sensor permukaan air (*water level*).

Sensor *loadcell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban. Data dari *loadcell* diterjemahkan oleh modul HX711 dalam satuan gram, kemudian data terjemahan modul HX711 diproses pada mikrokontroller (arduino) sehingga didapatkan outputan berupa pergerakan motor servo. Pergerakan motor servo tersebut dapat dijadikan dalam 2 kondisi, yaitu kondisi membuka dan kondisi menutup. Untuk mendapati kondisi motor servo terbuka maka berat yang terbaca pada *loadcell*  $< 500$  gram. Dan untuk kondisi motor servo tertutup berat yang terbaca pada *loadcell* harus  $> 500$  gram. Sedangkan *water level* merupakan sensor yang mendeteksi ketinggian permukaan air berupa data analog, data tersebut di proses oleh mikrokontroller (arduino). Data yang telah diproses dijadikan outputan berupa pergerakan pada kran elektrik (*solenoid valve*). Pergerakan pada *solenoid valve* dibagi menjadi 2 macam, yaitu pergerakan membuka dan pergerakan menutup. Untuk mendapati pergerakan membuka maka data yang terbaca oleh *water level*  $< 18$ , sedangkan untuk pergerakan menutup maka data yang terbaca oleh *water level* harus  $> 42$ .

## 4.2.2 Rangkaian Power Supply

### 4.2.2.1 Perancangan Rangkaian Power Supply

Pada proyek akhir ini rangkaian catu daya yang digunakan adalah rangkaian *power supply* menggunakan. Tegangan output yang diinginkan yaitu 5V DC untuk Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan komponen lainnya seperti sensor Ultrasonik HC-05, sensor DHT 11, sensor Water Level, sensor Loadcell, motor Servo, Relay, dan Motor Servo. Adapun skematik dari rangkaian catu daya yang digunakan ditunjukkan pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.20 Rangkaian Skematik Power Supply

#### 4.2.2.3 Pembuatan Power Supply

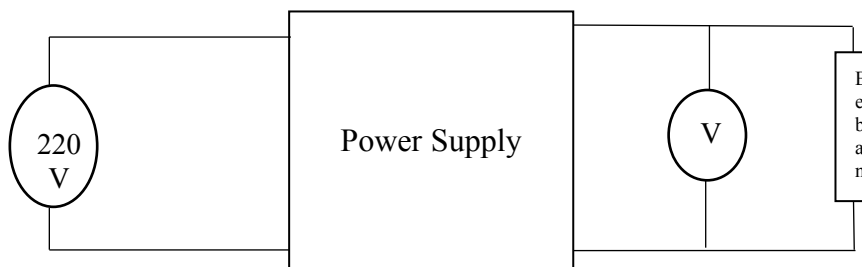
Uji coba rangkaian catu daya dilakukan untuk menguji apakah rangkaian catu daya yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan.



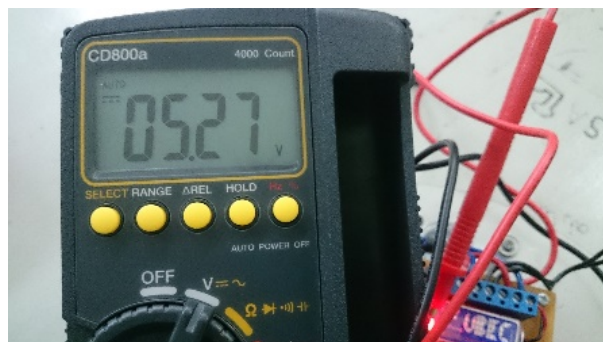
Gambar 4.21 Rangkaian Pengujian Power Supply

#### 4.2.2.3 Pengujian Power Supply

Uji coba rangkaian catu daya dilakukan untuk menguji apakah rangkaian catu daya yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut adalah skema dalam pengujian powersupply dan gambar hasil pengujian rangkaian catu daya yang dibuat ditunjukkan pada gambar 4.22, 4.23 dan 4.24.



Gambar 4.22 Rangkaian Pengujian Power Supply



Gambar 4.23 Pengukuran Tegangan Catu Daya 5V DC



Gambar 4.24 Pengukuran Tegangan Catu Daya 12V DC

Hasil pengujian rangkaian catu daya ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya

Perancangan	Hasil Pengukuran	Presentase Error
5 V DC	5,27 V DC	5,4 %
12 V DC	12,00 V DC	0 %

Hasil perhitungan persentase *error* adalah sebagai berikut.

- $error = \left| \frac{\text{Nilai Perancangan} - \text{Nilai Pengukuran}}{\text{Nilai Perancangan}} \right| \times 100\% = \text{Hasil \%} \dots\dots (4.1)$
- $Persentase\ error = \left| \frac{5 - 5,27}{5} \right| \times 100\% = 5,4\%$
- $Persentase\ error = \left| \frac{12 - 12,0}{12} \right| \times 100\% = 0\%$

Dari hasil pengujian dilakukan analisa bahwa power supply yang digunakan dalam kondisi baik.

### 4.2.3 Arduino MEGA 2560

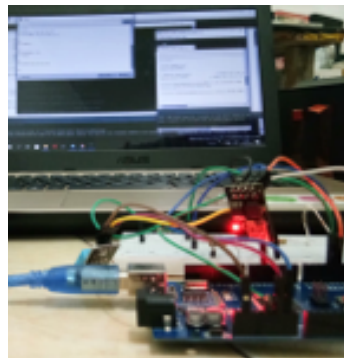
#### 4.2.3.1 Perancangan Arduino MEGA 2560

Arduino MEGA 2560 adalah mikrokontroler ATmega2560 yang digunakan sebagai otak dari system pad aproyek akhir. Arduino MEGA 2560 memiliki 54 digital *input / output* pin dimana 15 dapat digunakan sebagai *output* PWM, *input*

analog 16,4 UART (*port serial hardware*). Skematik dari Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Lampiran.

#### 4.2.3.2 Pembuatan Arduino Mega 2560

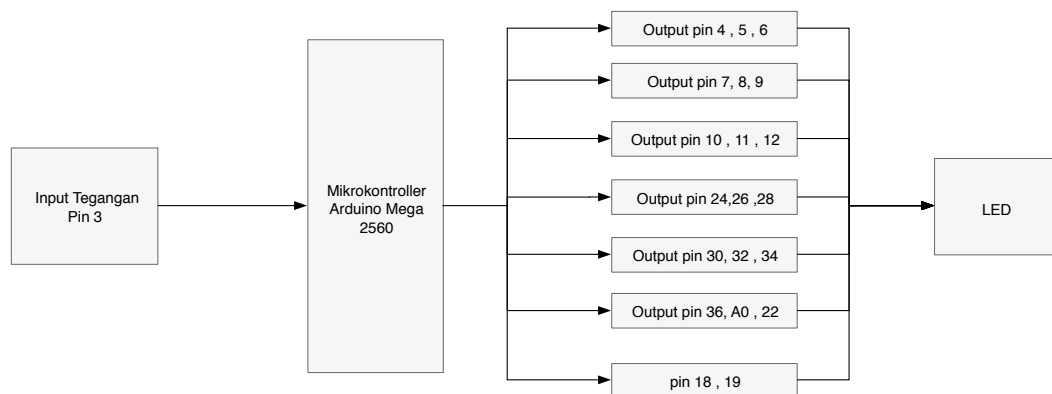
Pembuatan Arduino Mega 2560 diputuskan dengan membeli modul Arduino Mega 2560 yang telah jadi dan biasa dijual secara umum. Arduino Mega 2560 dilihat pada gambar 4.25 berikut.



Gambar 4.25 Arduino MEGA 2560

#### 4.2.3.3 Pengujian Arduino Mega 2560

Pengujian Arduino Mega 2560 dilakukan dengan mengecek Arduino Mega 2560 pada PC/Komputer menggunakan *software* Arduino IDE. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian PORT Arduino Mega 2560 pada COM yang ada pada *device manager* di PC/Komputer. Berikut blok diagram tahapan pengecekan Arduino Mega 2560 pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Blok Diagram Pengecekan Arduino MEGA 2560

Pengecekan Arduino dilakukan dengan mencoba memberikan inputan untuk melihat keluaran yang dihasilkan oleh pin pin yang akan digunakan dengan cara di hubungkan ke LED. Berikut adalah table hasil pengujian pin keluaran pada Arduino mega.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arduino

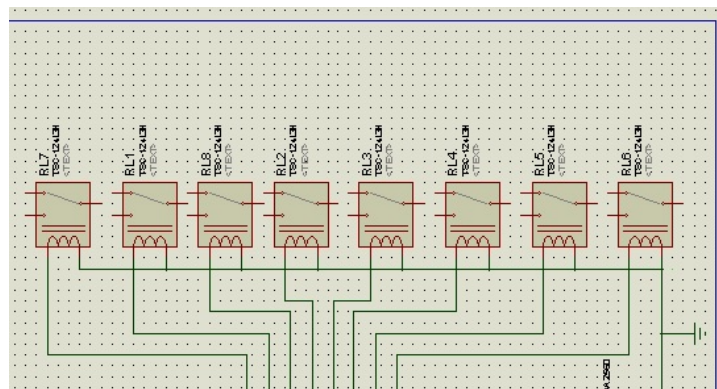
Input	Pin Output yang diuji	Hasil pada LED
5 v	Pin 3	Menyala
	Pin 4	Menyala
	Pin 5	Menyala
	Pin 6	Menyala
	Pin 7	Menyala
	Pin 8	Menyala
	Pin 9	Menyala
	Pin 10	Menyala
	Pin 11	Menyala
	Pin 12	Menyala
	Pin 24	Menyala
	Pin 26	Menyala
	Pin 28	Menyala
	Pin 30	Menyala
	Pin 32	Menyala
	Pin 34	Menyala
	Pin 18	Menyala
Pin 19	Menyala	
Pin A0	Menyala	

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dianalisa bahwa Arduino Mega 2560 yang akan digunakan sebagai Mikrokontroler pada sistem kontrol dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perancangan yang diinginkan, hal ini dibuktikan dengan semua LED menyala ketika dihubungkan ke pin yang diberikan outputan.

#### 4.2.4 Modul *Relay 8 Channel*

##### 4.2.4.1 Perancangan Modul *Relay 8 Channel*.

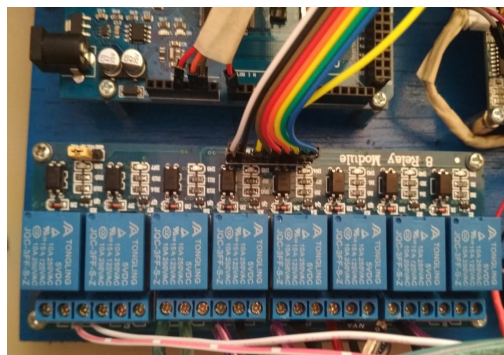
Perancangan Modul *Relay 8 Channel* dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai cara pemakaian modul *relay*. Berikut adalah gambar skematik dari rangkaian modul *relay 8 channel* menggunakan *software* ISIS Proteus ditunjukkan pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 Rangkaian skematik modul *relay 8 channel*

##### 4.2.4.2 Pembuatan Modul *Relay 8 Channel*

Pembuatan Modul *Relay 8 channel* diputuskan dengan membeli modul yang telah jadi dan biasa dijual secara umum. Hal ini dikarenakan modul yang dijual secara umum dapat langsung digunakan tanpa harus membuat rangkaian *modul relay 8 channel*. Berikut adalah gambar pemasangan *modul relay 8 channel* dapat dilihat pada gambar 4.28.

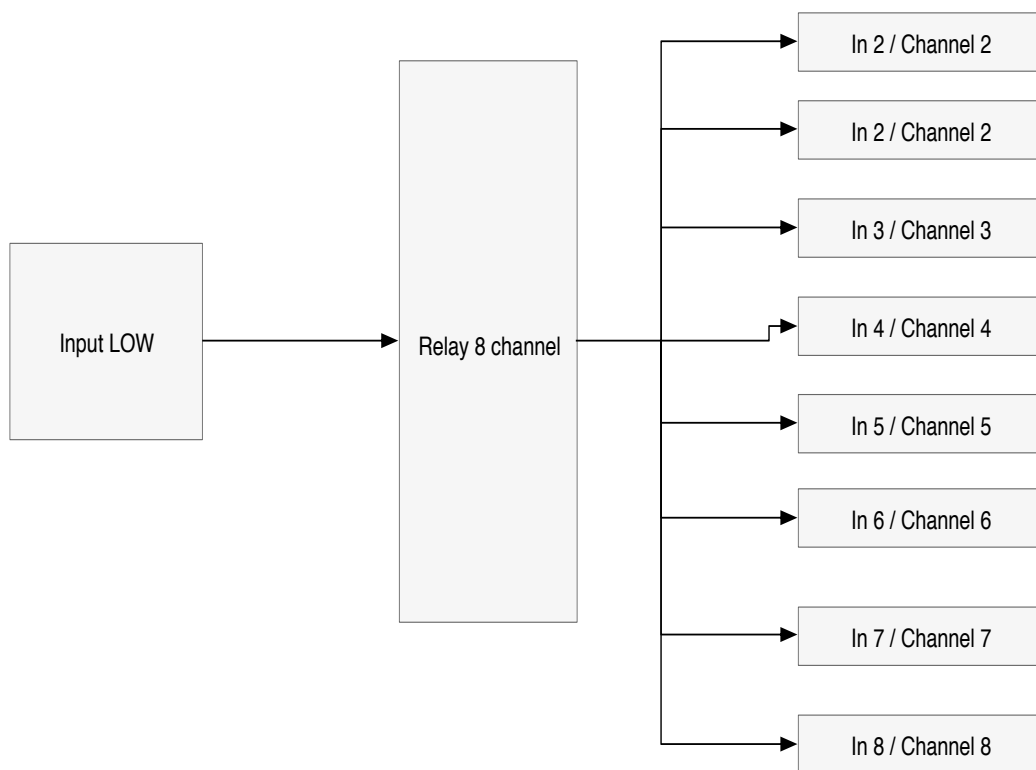


Gambar 4.28 Pemasangan modul *relay 8 channel*



#### 4.2.4.3 Pengujian Modul *Relay 8 Channel*

Pengujian relay dilakukan dengan menyalakan LED pada modul relay dan juga pengujian terminal Outputan yang berupa saklar NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*). Pada saat pengujian modul relay di coba dengan mengaktifkan lampu semua relay dan hasilnya semua LED dari relay menyala serta semua terminal outputannya bekerja sesuai dengan fungsinya masing masing. Berikut blok diagram pengujian masing-masing koil pada relay terdapat pada gambar 4.29.



Gambar 4.29 Blok diagram pengujian relay 8 Channel

Berdasarkan pengujian didapati hasil sebagaimana terdapat pada tabel 4.2. Dari data dapat dianalisa semua koil pada rmodul relay berfungsi dengan baik ditunjukkan semua lampu dan koli berpindah ketika diberikan inputan dari arduino.

Seperti kita ketahui relay menyala dalam kondisi LOW sehingga ketika Arduino yang mana telah deprogram memberikan inputan low pada keluaran yang terhubung ke setiap channel pada relay maka relay yang diberikan inputan akan menyala atau bekerja. Sehingga dapat digunakan dalam proyek akhir ini.

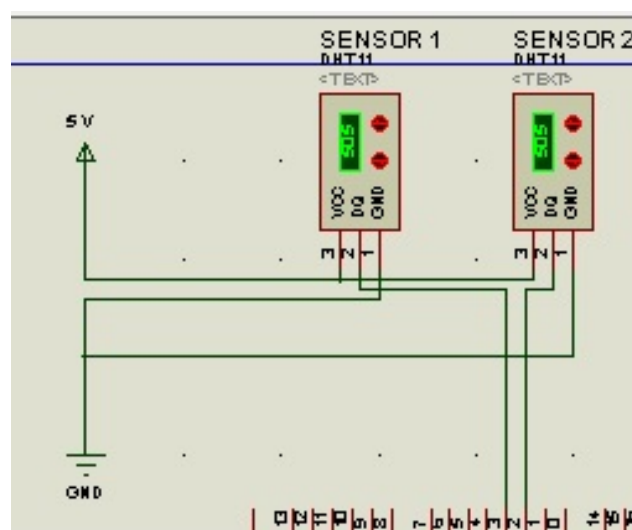
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Modul Relay

Channel Relay	Input	Hasil Pengujian	Kondisi
1	LOW	LED 1 Menyala	Baik
2	LOW	LED 2 Menyala	Baik
3	LOW	LED 3 Menyala	Baik
4	LOW	LED 4 Menyala	Baik
5	LOW	LED 5 Menyala	Baik
6	LOW	LED 6 Menyala	Baik
7	LOW	LED 7 Menyala	Baik
8	LOW	LED 8 Menyala	Baik

#### 4.2.5 Sensor DHT11

##### 4.2.5.1 Perancangan Sensor DHT 11

Perancangan sensor DHT 11 dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai cara pemakaian sensor DHT 11. Berikut adalah gambar skematik dari rangkaian sensor DHT 11 .



Gambar 4.30 Skematik rangkaian sensor DHT11

#### 4.2.5.2 Pembuatan Sensor DHT 11

Pembuatan sensor DHT 11 dilakukan dengan membeli sensor DHT 11 yang telah terpasang . Sensor DHT 11 merupakan jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Posisi peletakan sensor dht 11 pada kandang ayam di letakan pada posisi tengah disetiap bagian kerangka utama, kedua sensor tersebut di jumlahkan kemudian yang ditampilkan pada kontrol adalah nilai rata-rata dari suhu dan kelembapan 2 sensor. Berikut adalah gambar sensor dht 11 ditunjukkan pada gambar 4.31 dan 4.32.



Gambar 4.31 Posisi 2 Sensor DHT 11 pada Kerangka Bagian Besar.

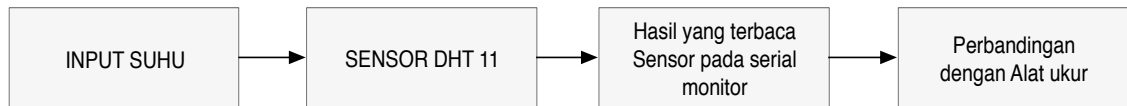


Gambar 4.32 Posisi 2 Sensor DHT 11 pada Kerangka Bagian Kecil.

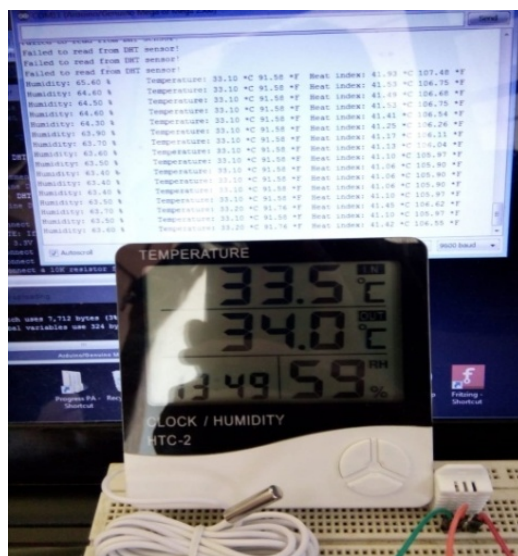
#### 4.2.5.3 Pengujian Sensor DHT 11

Pengujian sensor suhu DHT11 difungsikan untuk mengetahui seberapa akurasi suhu yang dideteksi oleh sensor dht11 terhadap thermometer. Kemudian *example* program untuk sensor suhu yang telah disediakan di-*download* ke dalam Arduino untuk mengecek apakah keluaran sensor sesuai dengan nilai suhu lingkungan sebenarnya dengan membandingkan dengan alat ukur thermometer. Selain itu pengujian posisi peletakan sensor juga perlu untuk mengetahui suhu

optimal dalam kandang ayam. Berikut ini adalah skema dari pengujian sensor DHT11:



Gambar 4.33 Blok diagram tahapan pengujian sensor DHT11



Gambar 4.34 Hasil pembacaan sensor DHT22

Dan tabel 4.4 berikut menunjukkan data yang dibaca oleh sensor DHT11 dan perbandingannya terhadap termometer.

Tabel 4.4 Tabel pengujian sensor DHT11 pada nilai suhu

Percobaan ke	Suhu DHT11 ( C° )	Termometer ( C° )	Error (%)
1	33,5	33,1	0,04
2	33,5	33,1	0,04
3	33,5	33,1	0,04
Rata-rata error			0,04

Tabel 4.5 Tabel pengujian sensor DHT11 pada nilai kelembapan

Percobaan ke	kelembapan DHT11 (%)	Meter Humidity (%)	Error (%)
1	59	63,70	4,7
2	59	63,50	4,5
3	59	63,60	4,6
Rata-rata error			4,6

Contoh perhitungan persentase *error* dengan mengambil beberapa sampel pada table sensor dht11 yang didapatkan. Untuk mendapatkan nilai eror pada hasil pengujian menggunakan rumus sebagai berikut.

- $$error = \left| \frac{\text{Nilai Perancangan} - \text{Nilai Pengukuran}}{\text{Nilai Perancangan}} \right| \times 100\% = \text{Hasil \%} \dots (4.2)$$

Sehingga bisa didapati nilai *error* pada table sesuai perhitungan berikut.

a.  $Persentase\ error\ temperature = \left| \frac{33,5 - 33,1}{100} \right| \times 100\%$

$Persentase\ error\ temperature = 0,004 \times 100\%$

$Persentase\ error\ temperature = 0,4\%$

b.  $Persentase\ error\ humidity = \left| \frac{59 - 63,7}{100} \right| \times 100\%$

$Persentase\ error\ humidity = 0,047 \times 100\%$

$Persentase\ error\ humidity = 4,7\%$

Dari tabel 4.4 dan 4.5 dapat dilihat bahwa sensor DHT11 memiliki akurasi yang cukup untuk mendeteksi suhu lingkungan dengan akurasi 100% sementara untuk akurasi kelembabannya sendiri memiliki error sekitar 4%, namun dengan begitu sensor ini dapat bekerja sesuai dengan semestinya. Selain pengujian diatas Pengujian Sensor DHT 11 pada saat Peletakan pada Kontruksi juga dibutuhkan untuk mengetahui keakurat dalam pembacaan nilai.

Pengujian DHT 11 pada kontruksi dilakukan dengan cara pengambilan data melalui uji coba dengan meletakan di beberapa titik pada kandang ayam. Hal ini

dilakukan untuk menentukan titik keakurasian pembacaan suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Hasil uji coba tertuang pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Posisi Sensor DHT

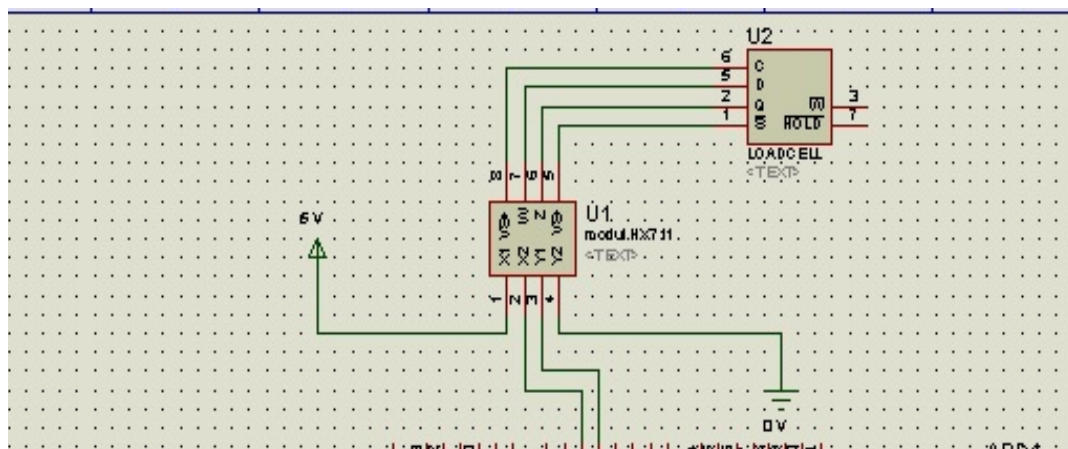
Peletakan pada posisi	Suhu (°C)	Kelembapan(%)
Posisi Pertama	33.5	72.0
Posisi Kedua	33.5	71.5
Posisi Ketiga	33.5	71.5
Posisi Keempat	33.0	72.0
Posisi Kelima	33.5	73.0

Dari data hasil uji coba didapati bahwa posisi kedua dan ketiga pada uji coba lebih menunjukkan data yang lebih akurat.

## 4.2.6 Sensor Loadcell

### 4.2.6.1 Perancangan Sensor Loadcell

Perancangan sensor loadcell dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai cara pemakaian sensor loadcell. Berikut adalah gambar skematik dari rangkaian sensor loadcell.



Gambar 4.35 Hasil Skematik rangkaian sensor loadcell dan modul hx711.

#### 4.2.7.2 Pembuatan Sensor *Loadcell*

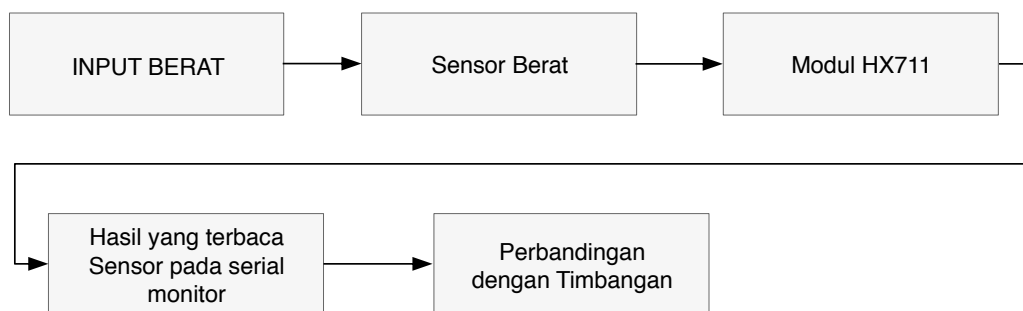
Pembuatan sensor *loadcell* dilakukan dengan membeli sensor *loadcell* yang telah tersedia dipasaran sehingga bias langsung digunakan. Berikut pemasangan sensor *loadcell* pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.36 Pemasangan Sensor Loadcell dan Modul hx711

#### 4.2.6.2 Pengujian Sensor *Loadcell*

Pengujian sensor *loadcell* difungsikan untuk mengetahui seberapa akurasi berat yang dideteksi oleh sensor *loadcell* terhadap timbangan. Kemudian *example* program untuk sensor *loadcell* yang telah disediakan di-*download* ke dalam Arduino untuk mengecek apakah keluaran sensor sesuai dengan nilai berat sebenarnya. Load cell adalah transduser yang digunakan untuk menghasilkan sinyal listrik yang besarnya berbanding lurus dengan kekuatan yang diukur, yang mengubah tekanan menjadi sinyal listrik. Konversi terjadi secara tidak langsung dalam dua tahap. Lewat pengaturan mekanis, gaya tekan dideteksi berdasarkan deformasi dari matriks pengukur regangan (*strain gauges*) dalam bentuk resistor planar. Dalam pengujian terdapat tahapan tahapan seperti gambar dibawah ini.



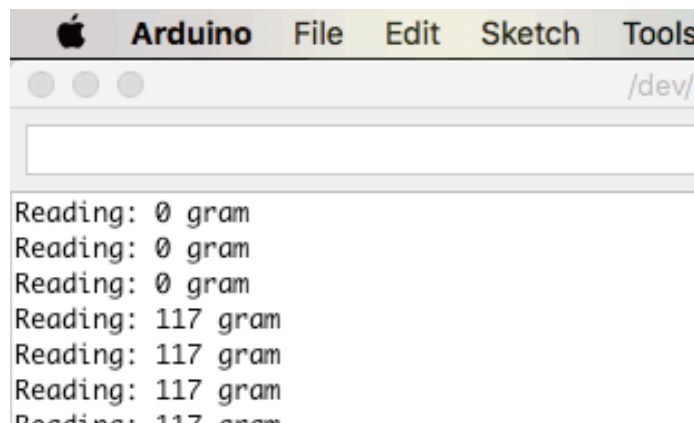
Gambar 4.37 Blok diagram tahapan pengujian sensor loadcell

Setelah melalui tahapan pengujian didapati data hasil pengukuran ditampilkan pada serial monitor pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Sensor berat

Berat pada alat ukur	Berat Pengujian	Eror
120 gram	117 gram	2,5 %
0 gram	0 gram	0 %
125 gram	122 gram	2,5 %
130 gram	128 gram	1,6 %

Berikut merupakan tampilan pengukuran sensor loadcell pada serial monitor.



Gambar 4.38 Tampilan serial monitor Pengujian Sensor *Loadcell*.

Contoh perhitungan persentase *error* dengan mengambil beberapa sampel pada table 4.7 sensor loadcell yang didapatkan. Untuk mendapatkan nilai eror pada hasil pengujian menggunakan rumus sebagai berikut.

- $$error = \left| \frac{Nilai\ Perancangan - Nilai\ Pengukuran}{Nilai\ Perancangan} \right| \times 100\% = Hasil\ \% \dots\dots(4.3)$$



Sehingga bisa didapati nilai *error* pada table sesuai perhitungan berikut.

$$c. \text{ Persentase error temperature} = \left| \frac{120-117}{120} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error temperature} = 0,025 \times 100\%$$

$$\text{Persentase error temperature} = 2,5\%$$

$$d. \text{ Persentase error humidity} = \left| \frac{130-128}{130} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error humidity} = 0,0167 \times 100\%$$

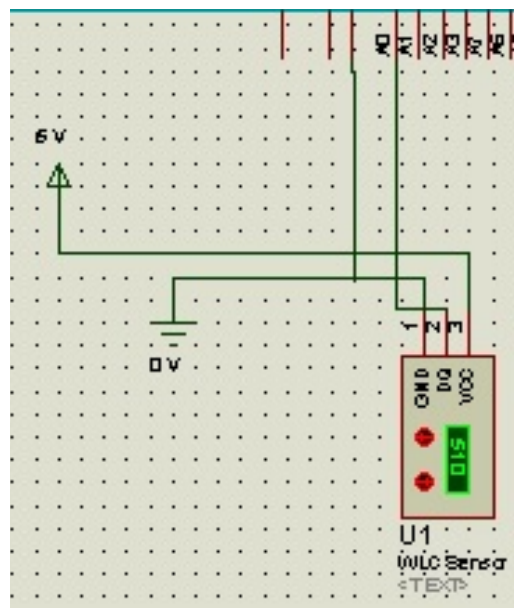
$$\text{Persentase error humidity} = 1,67\%$$

Dari data tabel 4.7 didapati perbandingan yang cukup kecil dengan persentase eror paling besar yaitu 2.5 %. Sehingga sensor loadcell ini layak untuk digunakan sebagai alat pendeteksi stok makan pada tempat makan di kandnag ayam.

#### 4.2.7 Sensor Permukaan Air (*Water Level Control*)

##### 4.2.7.1 Perancangan Permukaan Air

Perancangan sensor Permukaan Air dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai cara pemakaian sensor tersebut. Berikut adalah gambar skematik dari rangkaian sensor permukaan air (*water level control*).



Gambar 4.39 Skematik Rangkaian Sensor *Water Level Control*.

#### 4.2.7.2 Pembuatan Sensor Permukaan Air

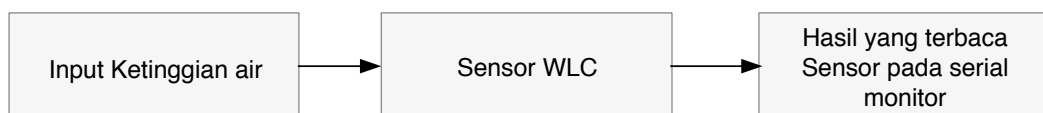
Pembuatan sensor permukaan air diputuskan untuk membeli sensor WLC yang sudah tersedia di pasaran. Sensor permukaan air merupakan sensor yang mendeteksi ketinggian permukaan air yang digunakan untuk inputan data jumlah air pada tempat minum di kandang ayam yang berupa data analog yang dikirimkan ke arduino. Pada proses pemasangan sensor ini . vcc menerima tegangan 5 volt, s memberikan data outputan ke pin A0 dan gnd menerima ground dari supply. Pemasangan sensor permukaan air terdapat pada gambar 4.40 berikut.



Gambar 4.40 Pemasangan Sensor Permukaan Air pada Tempat Minum

#### 4.2.7.3 Pengujian Sensor Permukaan Air (*Water Level Control*)

Pengujian sensor *WLC* difungsikan untuk mengetahui status sensor berfungsi atau tidak. Untuk mengetahui keadaan sensor haruslah dilakukan pengujian. Pengujian juga harus melalui tahapan tahapan. Berikut blog diagram pengujian sensor water level control pada gambar 4.41.



Gambar 4.41 Blok diagram pengujian sensor water level

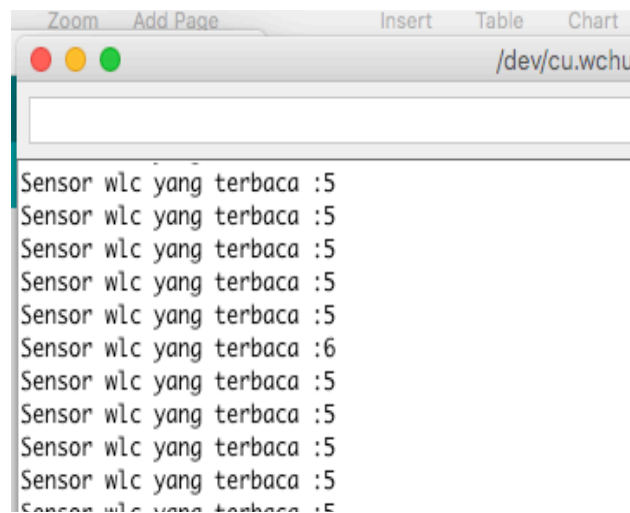
Dalam pengujian sensor water level control harus mempunyai inputan berupa air, yang mana ketinggian air yang akan dideteksi oleh sensor ini. Ketika sensor menerima inputan maka sensor wlc tersebut mengirimkan data berupa data

analog ke mikrokontroller Arduino yang kemudian Arduino teruskan ke serial monitor pada laptop/pc sebagai pembacaan nilai yang terukur oleh sensor. Nilai yang terukur terdapat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Nilai adc yang terbaca oleh sensor

Ketinggian air	Nilai adc yang terbaca
2 cm	5
4 cm	10
8 cm	20

Berikut hasil pengujian sensor wlc terhadap serial monitor pada software arduino.

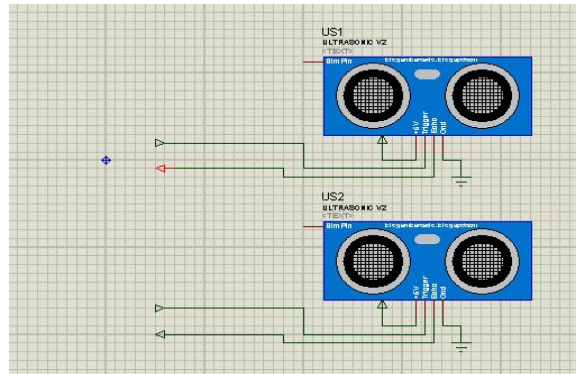


Gambar 4.42 Hasil pengujian sensor *Water Level Control*

## 4.2.8 Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04

### 4.2.8.1 Perancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai pendeteksi jumlah stok makan dan stok minum pada kandang ayam. Adapun skematik dari rangkaian Ultrasonik yang digunakan ditunjukkan pada gambar 4.43 berikut.



4.43 Rangkaian Skematik Sensor Ultrasonik HC-SR04

#### 4.2.8.2 Pembuatan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pembuatan sensor Ultrasonik HC-SR04 diputuskan dengan membeli modul yang telah jadi dan biasa dijual secara umum. Hal ini dikarenakan sensor Ultrasonik HC-SR04 yang dijual secara umum sudah dapat langsung digunakan tanpa perlu membuat rangkaian tambahan.

#### 4.2.8.3 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Berikut *list* program Arduino Mega 2560 untuk pembacaan jarak menggunakan sensor Ultrasonik.

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define trigger1 30#define echo1 32
#define trigger2 34#define echo2 36

unsigned int counter1=0,jarak1=0,counter2=0,jarak2=0;
char data1[16],data2[16];

void setup()

{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("pengujian ultrasonik");
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(trigger1,OUTPUT);pinMode(echo1,INPUT);
  pinMode(trigger2,OUTPUT);pinMode(echo2,INPUT);
}
```

Pengaturan Pin

```

void ultrasonik_1()

{
  counter1=0;jarak1=0;
  digitalWrite(trigger1,HIGH);
  delayMicroseconds(15);
  digitalWrite(trigger1,LOW);
  while(digitalRead(echo1)==LOW){};
  while(digitalRead(echo1)==HIGH){counter1++;};
  jarak1=(counter1/12);}

void ultrasonik_2(){
  counter2=0;jarak2=0;
  digitalWrite(trigger2,HIGH);
  delayMicroseconds(15);
  digitalWrite(trigger2,LOW);
  while(digitalRead(echo2)==LOW){};
  while(digitalRead(echo2)==HIGH){counter2++;};
  jarak2=(counter2/12);}

void loop() {
}

```

}

Pembacaan jarak oleh sensor jarak 1

}

Pembacaan jarak oleh sensor jarak 2

Hasil pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04 ditunjukkan pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

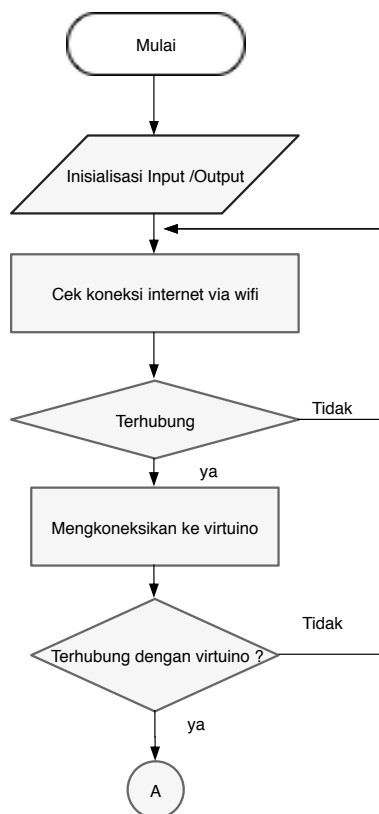
Jarak Sebenarnya (cm)	Jarak Terbaca (cm)	Error (%)
5 cm	5 cm	0%
10 cm	10 cm	0%
20 cm	20 cm	0%
30 cm	30 cm	0%
40 cm	40 cm	0%
50 cm	50 cm	0%
75 cm	74 cm	1,33%
100 cm	98 cm	2%
125 cm	123 cm	1,6%
150 cm	147 cm	2%

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat dianalisa bahwa sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digunakan dapat mengukur jarak dengan tingkat kepresisian yang cukup tinggi dan *error* yang didapatkan cukup kecil sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor Ultrasonik HC-SR04 ini sesuai dengan perancangan yang diinginkan.

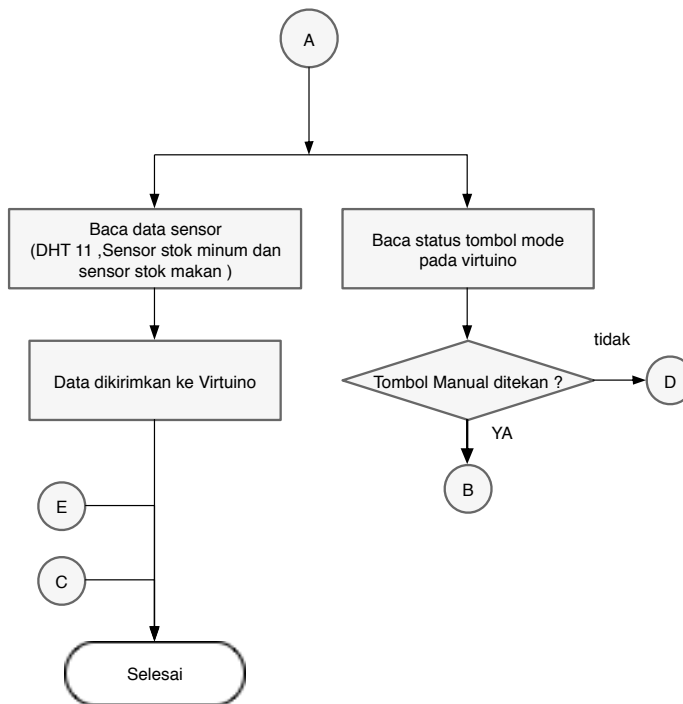
### 4.3 Perancangan dan Pembuatan *Software*

#### 4.3.1 Perancangan *Software*

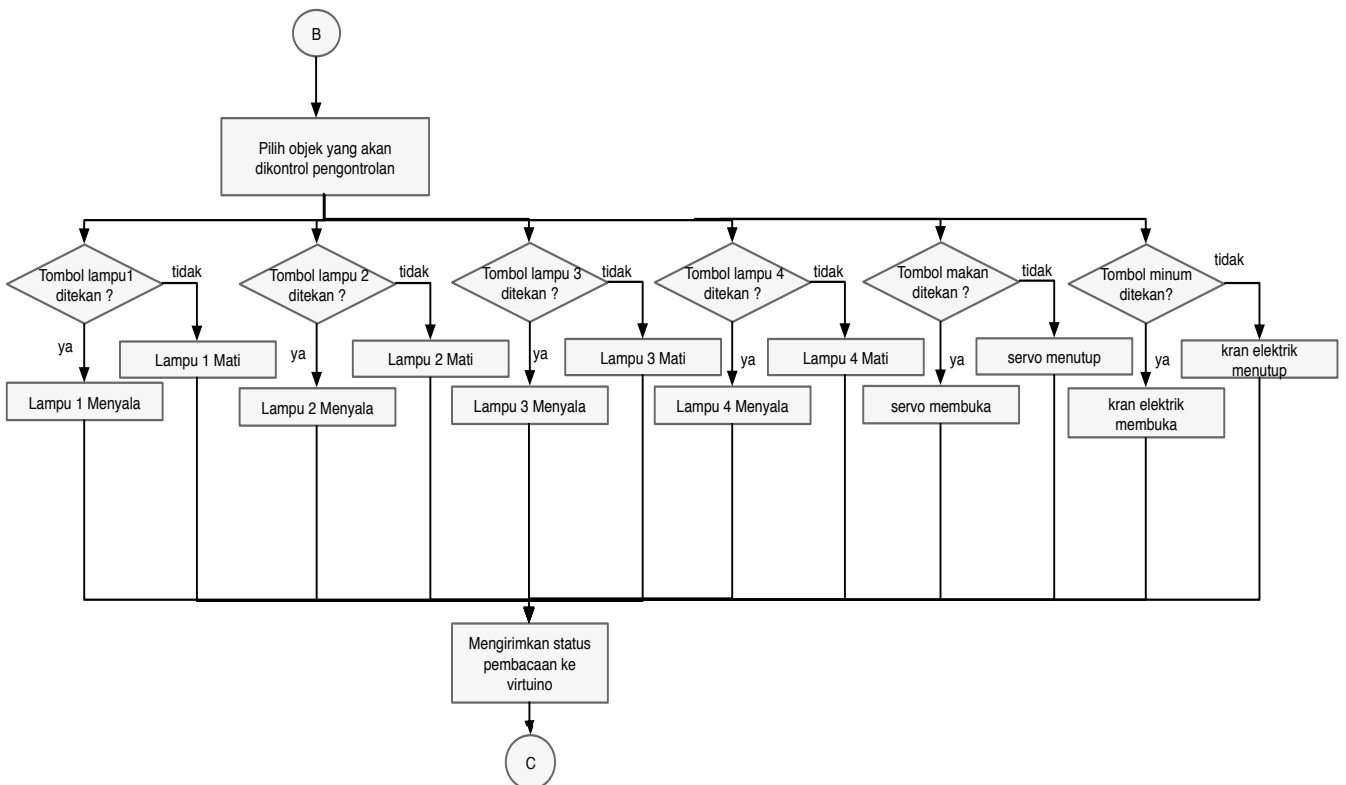
Perancangan *software* merupakan tahapan yang bisa dibilang penting karena dengan ini dapat berinteraksi yang dapat menghubungkan atau menjembatani antara pengguna komputer dan perangkat keras. Selain itu memudahkan dalam mengerjakan berdasarkan alur yang benar dan tepat. *Software* yang digunakan adalah *Arduino IDE Version 1.8.5*. Adapun *flowchart* sistem kerja yang akan dibuat programnya dapat dilihat pada Gambar 4.44 berikut.



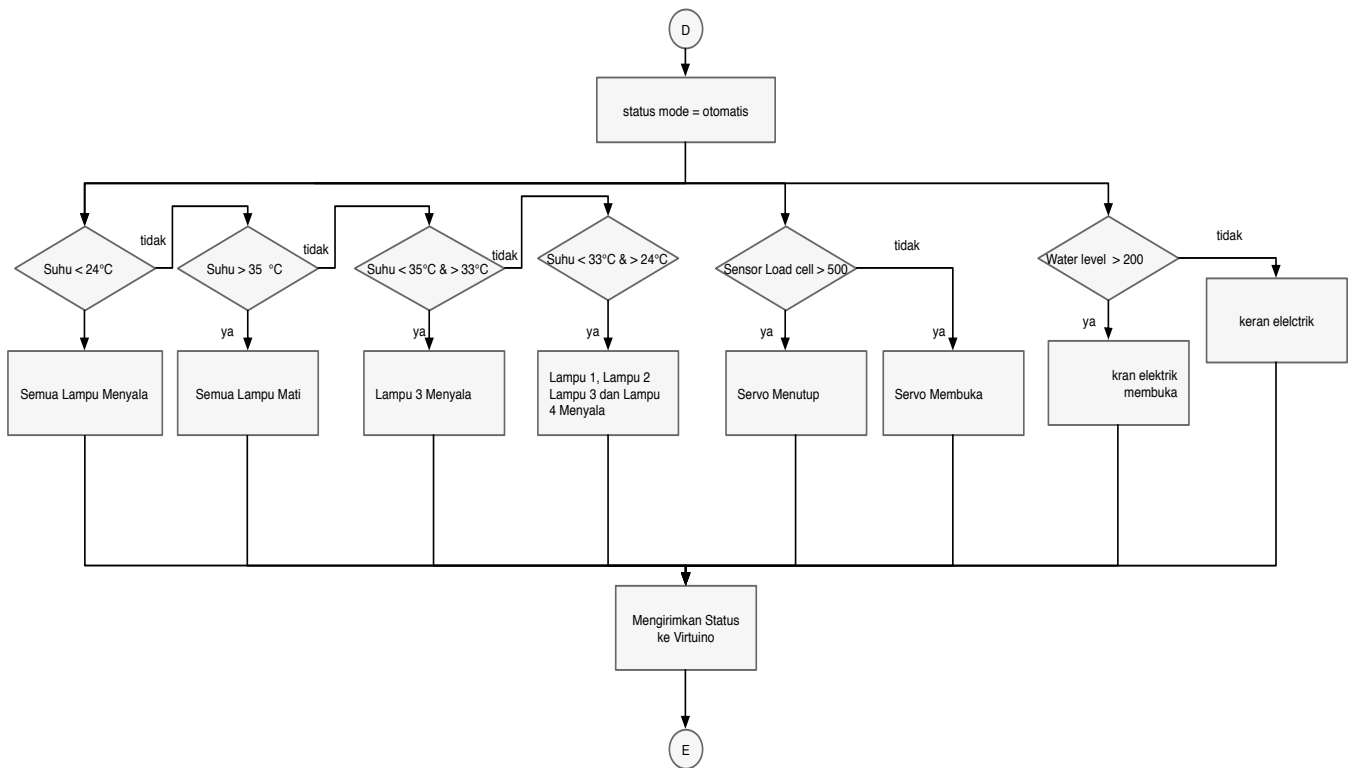
Gambar 4.44 *Flowchart* Sistem Kerja *Software*



Gambar 4.45 Flowchart Sistem Kerja Software



Gambar 4.46 Flowchart Sistem Kerja Software



Gambar 4.47 *Flowchart* Sistem Kerja Software

### 4.3.2 Pembuatan *Software*

Setelah pembuatan hardware kadang ayam berbasis teknologi iot dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pembuatan software. Pembuatan software, meliputi:

- Menyediakan software Arduino IDE Version 1.8.5 berikut drivernya.
- Menginstall software Arduino IDE Version 1.8.5 ke dalam komputer.
- Membuat program untuk mengontrol cara kerja kandang pintar sesuai dengan fitur-fitur yang diinginkan. Adapun hal-hal yang dilakukan dalam membuat program yaitu:
- Menyiapkan libary untuk komponen-komponen yang librarynya belum terinstall otomatis pada software arduino, seperti library HX711, library sensor ultrasonik HC-SR04, DHT 11, virtuino dsb.

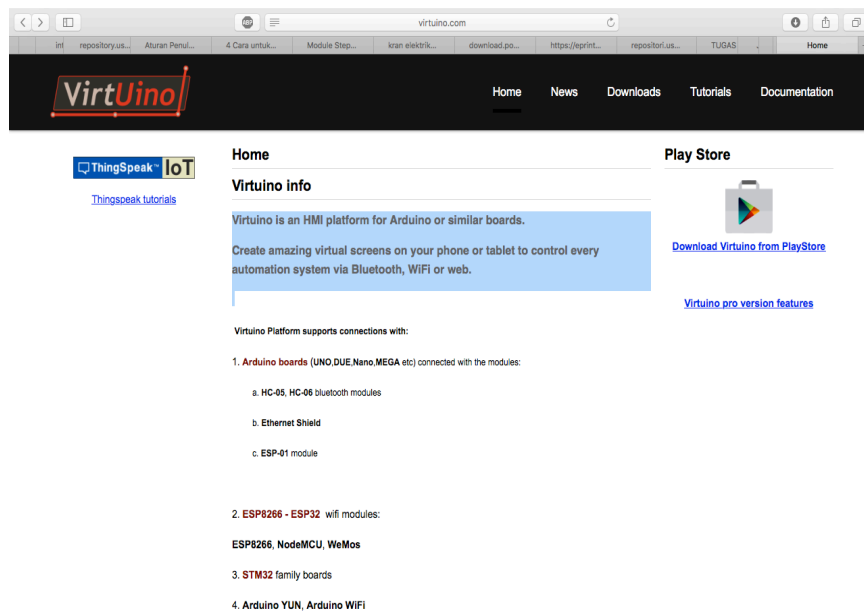


- Mulai membuat program untuk menjalankan setiap komponen satu persatu sesuai dengan fungsinya dalam sistem kerjanya.
- Ketika program setiap komponen selesai dibuat, selanjutnya menggabungkan program-program tersebut menjadi satu kesatuan sistem kerja secara keseluruhan sehingga fungsi sesuai dengan tujuan dibuatnya ini. Daftar program keseluruhan terlampir.

## 4.4 Sistem Komunikasi IoT dan Desain Aplikasi

### 4.4.1 Perencanaan Aplikasi *Internet of Things (IoT)*

Virtuino merupakan aplikasi arduino dan IoT kontrol yang di buat oleh developer bernama Ilias Lamprou. Aplikasi ini memvisualisasikan proyek arduino dan *Internet of things* dengan *widget* seperti LED, tombol, *switch*, menampilkan nilai, instrumen, regulator, dan lain – lain.



Gambar 4.48 Tampilan Website Virtuino

Selain itu, Virtuino memfasilitasi webserver yang kemudian dijadikan server sebagai proses kontrol pada sistem *Internet of Things*.

Berikut merupakan penjabaran bagaimana cara menggunakan virtuino:

1. Download dan instal library pada software Arduino IDE. Virtuino Library: <http://iliaslamprou.mysch.gr/virtuino/virtuino.zip>
2. Sambungkan salah satu modul yang tersambung dengan papan Arduino misal : a. bluetooth HC-05 b. Ethernet shield c. modul ESP8266
3. Bergantung pada modul yang terhubung dengan Arduino, pilih contoh yang sesuai dari virtuino library. Ikuti petunjuk dan unggah.
4. Jalankan Virtuino App, pada menu utama pilih: Tutorials – Getting started.
5. Lalu setelah semua tahap telah diselesaikan desain virtuino dapat dilakukan.

#### 4.4.2 Desain *Layout* Aplikasi *Internet of Things* (IoT)

Desain *Layout* aplikasi *Internet of Things* (IoT) merupakan tampilan yang berisikan menu, layar monitoring, dan tombol pengontrolan sistem utama kadang ayam. Desain *layout* aplikasi IoT menggunakan fitur aplikasi dari virtuino yang terdapat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.49 Desain *Layout* Aplikasi IoT Virtuino pada Menu Utama.



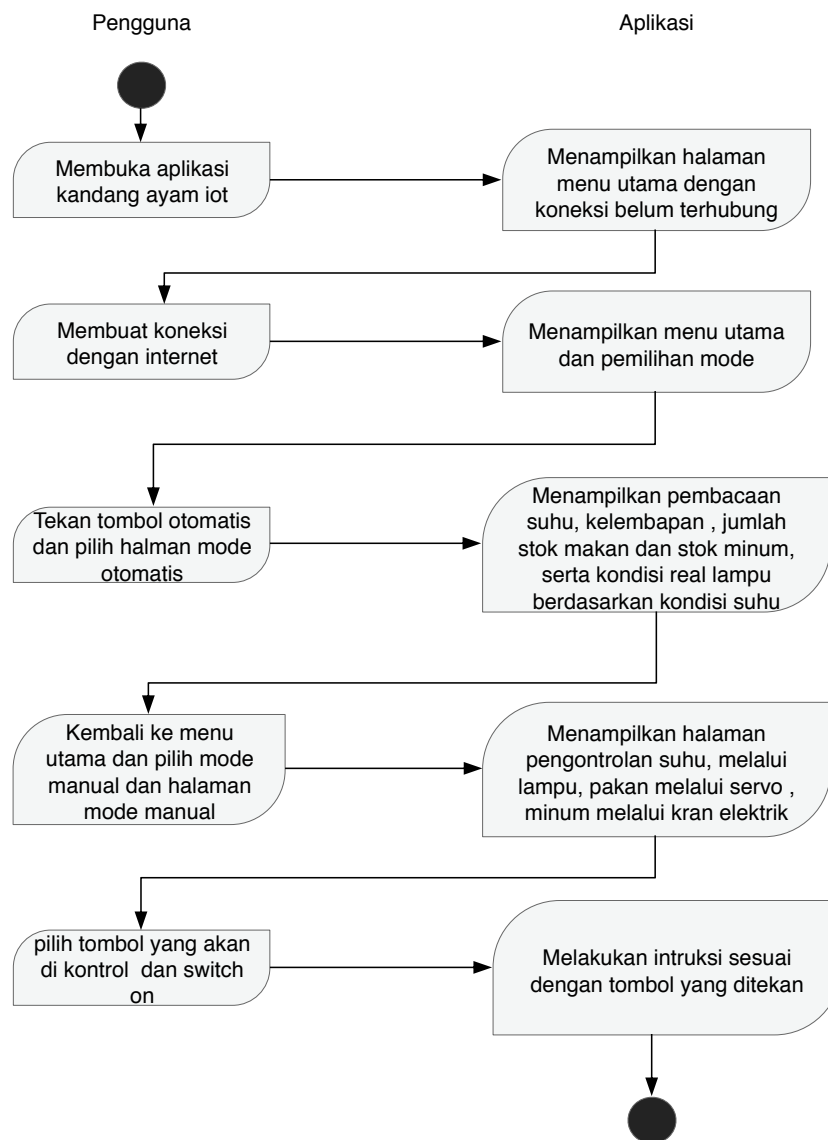
Gambar 4.50 Desain *Layout* Aplikasi IoT Virtuino pada Menu Otomatis.



Gambar 4.51 Desain *Layout* Aplikasi IoT Virtuino pada Menu Manual.

Virtuino memfasilitasi webserver yang kemudian dijadikan server sebagai proses kontrol pada sistem *Internet of Things*, memfasilitasi user untuk mendesain sendiri tampilan yang akan digunakan hal itu tentu menambah estetika dalam project yang akan di buat.

#### 4.4.3 Diagram *Activity* Virtuino



Gambar 4.52 Diagram *Activity* virtuino.

Aplikasi berjalan ketika aplikasi Kandang ayam IoT dibuka kemudian akan muncul halaman menu utama dengan koneksi belum terhubung ke virtuino,

koneksikan dengan cara membuat konektivitas antara virtuino ke internet. Setelah membuat koneksi ke internet maka aplikasi akan menampilkan utama untuk pemilihan mode operasi. Tekan tombol otomatis dan pilih halaman mode otomatis, maka aplikasi akan menampilkan pembacaan, nilai suhu, kelembapan, jumlah stok makan, stok minum serta kondisi real lampu berdasarkan pengaturan suhu dan kelembapan. Kembali ke menu utama dan pilih mode manual serta pergi ke menu manual. Setelah pergi ke menu manual akan didapati halaman menu pengontrolan suhu dan kelembapan melalui lampu, kontrol makan melalui servo, dan kontrol minum melalui kran elektrik. Pilih jenis pengontrolan yang akan dilakukan, kemudian aplikasi akan melakukan sesuai dengan intruksi dari tombol menu yang ditekan

#### **4.5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan**

Pengujian dilakukan sebagai tolak ukur apakah kandang ayam berbasis iot bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Dengan demikian, setiap kekurangan dan kesalahan dalam pembuatannya dapat dievaluasi sedini mungkin. Jika diperlukan, maka apabila sistem kerja alat tidak sesuai dapat diulang kembali mulai perancangan *hardware* dan pemrograman *software*. Adapun pengujian sistem kerja alat ini meliputi :

- Pengujian suhu serta kelembapan pada aplikasi dan alat ukur.
- Pengujian alat pemberi makan dan pemberi minum.
- Pengukuran perkembangan anak ayam ketika berada di dalam kandang ayam selama 7 hari uji coba.
- Pengujian konektivitas waktu dalam mengupload data ke internet.
- Pengujian sistem *backup* (waktu pengiriman sms dan menghidupkan relay).

##### **4.5.1 Pengukuran Suhu dan Kelembapan Terhadap Lampu**

Pengukuran ini dilakukan untuk mendapatkan nilai variabel dalam menentukan kondisi pengontrolan suhu dan kelembapan terhadap lampu. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan Terhadap Lampu

Uji Coba Ke	Kondisi ON	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Kelembapan Awal (%)	Kelembapan Akhir (%)	Daya (Watt)
1	Lampu 1	29.5 °C	30.0 °C	72.5 %	73.0 %	34.5 W
2	Lampu 2	29.5 °C	30.0 °C	73.0 %	73.5 %	34.6 W
3	Lampu 3	29.0 °C	29.5 °C	73.5 %	73.5 %	34.6 W
4	Lampu 4	29.0 °C	29.5 °C	74.5 %	74.5 %	34.5 W
5	Lampu 1 & 2	29.0 °C	30.0 °C	75.5 %	75.0 %	69.1 W
6	Lampu 1 & 3	29.0 °C	30.0 °C	75.5 %	74.5 %	69.1 W
7	Lampu 1 & 4	29.0 °C	29.5 °C	75.5 %	75.0 %	69.0 W
8	Lampu 2 & 3	29.0 °C	30.0 °C	75.5 %	75.0 %	69.2 W
9	Lampu 2 & 4	29.0 °C	29.5 °C	75.5 %	75.5 %	69.1 W
10	Lampu 3 & 4	29.0 °C	29.5 °C	75.5 %	74.5 %	69.1W
11	Lampu 1, 2 & 3	29.0 °C	32.5 °C	75.5 %	71.5 %	103.7 W

Uji Coba Ke	Kondisi ON	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Kelembapan Awal (%)	Kelembapan Akhir (%)	Daya (Watt)
12	Lampu 1, 2 & 4	30.0 °C	32.0 °C	76.0 %	70.5 %	103.6 W
13	Lampu 1, 3 & 4	30.0 °C	32.0 °C	76.0 %	71.0 %	103.6 W
14	Lampu 2, 3 & 4	29.0 °C	32.5 °C	76.0 %	71.0 %	103.7 W
15	Lampu 1, 2, 3 & 4	30.0 °C	34.5 °C	76.0 %	71.5 %	138.2 W

Berikut merupakan beberapa sample hasil pengukuran menggunakan aplikasi virtuino



Gambar 4.53 Sample hasil pengukuran pada aplikasi virtuino



Gambar 4.54 Sample hasil pengukuran pada aplikasi virtuino

#### 4.5.2 Pengukuran Suhu serta Kelembapan pada Aplikasi dan Alat Ukur

#### 4.5.2.1 Mode Otomatis

Pengukuran suhu dan kelembapan dilakukan pada mode otomatis pada aplikasi untuk mendapatkan data kemampuan pengukuran suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Pengukuran tidak hanya menggunakan sensor pada kandang ayam, tetapi juga menggunakan alat ukur *Hygrometer & Thermometer LCD Digital* sebagai alat pembanding.

Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembapan Mode Otomatis

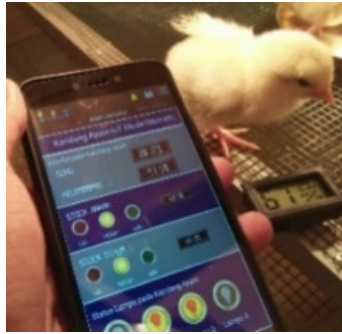
Uji Coba	(T) Awal (°C)	(T) alat ukur (°C)	(T) pada App (°C)	(H) Awal (%)	(H) pada App (%)	(H) alat ukur (%)	Lampu yang menyala	Daya (W)
1	29.5	30.4	30.0	79.0	78.5	77.0	L2,L3,L4	103.7
2	32.0	32.9	33.2	73.0	73.0	73.0	L3	34.6
3	27.8	28.2	28.5	73.5	71.5	73.0	L2,L3,L4	103.7
4	27.6	28.5	28.0	79.0	77.0	72.0	L2,L3,L4	103.7
5	27.6	28.6	28.5	76.0	74.0	74.0	L2,L3,L4	103.7
6	31.0	31.8	32.0	69.0	67.0	63.0	L2,L3,L4	103.7
7	27.8	29.2	28.0	71.0	69.5	67.0	L2,L3,L4	103.7
8	31.1	31.9	32.0	66.0	66.0	66.0	L2,L3,L4	103.7
9	30.0	33.4	33.2	71.0	67.0	69.0	L3	34.6
10	28.0	29.5	29.0	74.0	73.0	71.0	L2,L3,L4	103.7
11	29.4	30.3	30.0	69.0	67.0	66.0	L2,L3,L4	103.7
12	28.0	29.5	29.0	73.0	72.5	71.5	L2,L3,L4	103.7
13	29.0	30.1	30.5	73.5	71.5	72.0	L2,L3,L4	103.7
14	30.0	31.5	32.0	68.0	67.0	67.0	L2,L3,L4	103.7

Keterangan :

- T = Temperature (Suhu)
- H = Humadity (Kelembapan)

Berikut merupakan sampel hasil pengukuran antara aplikasi dan alat ukur pada gambar 4.55 dan 4.56



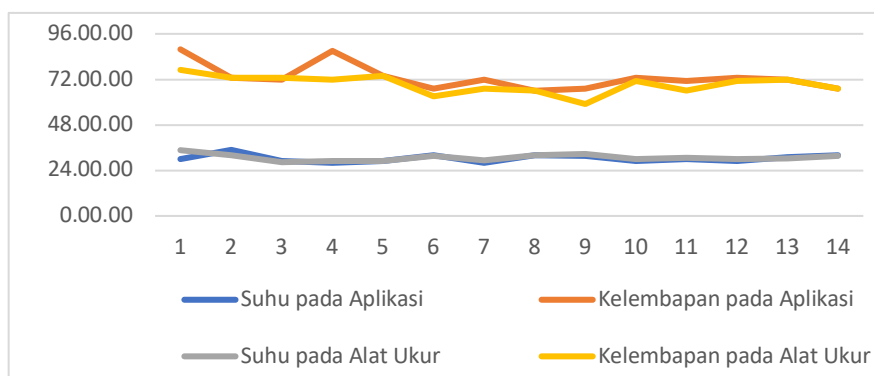


Gambar 4.55 Sample 1 hasil pengukuran pada aplikasi virtuino dan alat ukur



Gambar 4.56 Sample 2 hasil pengukuran pada aplikasi virtuino dan alat ukur

Berdasarkan hasil uji coba alat didapatkan analisa bahwa kemampuan alat ukur mendeteksi suhu cukup akurat. Hal ini bisa dilihat dari grafik perbandingan antara sensor pada kandang ayam dan alat ukur.



Gambar 4.57 Grafik Perbandingan Data Suhu dan Kelembapan

Dari data grafik dapat dianalisa bahwa suhu yang terjadi selama uji coba berkisar antara  $> 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  sampai  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ini menunjukkan suhu kondisi sekitar cocok untuk anak ayam usia 0-15 hari.

### 4.5.3 Pengujian Alat Pemberi Makan dan Pemberi Minum

Pemberi makan dan pemberi minum merupakan unsur yang sangat penting untuk mencapai fungsi dari kandang ayam ini. Pengujian alat pemberi makan dan minum juga perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja atau tidak. Berikut tabel 4.12 hasil pengukuran alat pemberi makan dan minum pada kandang ayam.

Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Alat Pemberi Pakan dan Minum

No	Objek	Tegangan kerja	Tegangan Outputan	Status
1	Motor Servo	5-6 volt	596 mV	Bekerja
2	Loadcell	5 volt	0.333 mV	Bekerja
3	Kran elektrik	12 volt	-	Bekerja
4	Sensor Wlc	5 volt	322 mV	Bekerja

Selain data tabel hasil pengujian dapat juga dokumentasi hasil pengujian alat pemberi makan dan minum.



Gambar 4.58 Hasil Pengukuran Tegangan Masukan pada Kran Elektrik



Gambar 4.59 Hasil Pengukuran Tegangan Outputan pada Motor Servo



Gambar 4.60 Hasil Pengukuran Tegangan Outputan pada Sensor WLC



Gambar 4.61 Servo membuka

#### 4.5.4 Pengujian dengan Peletakan Sampel pada Anak Ayam

Sampel pada pengujian ini adalah anak ayam usia 1 hari, dengan durasi pengujian pada kandang ayam selama 5 hari. Berikut tabel hasil pengujian :

Tabel 4.13 Data Hasil Uji Coba Menggunakan Sample

Jumlah Ayam	Uji coba hari ke	Tinggi Ayam	Kondisi	Jumlah ayam yang mati
6	1	-	Baik	0
6	2	-	Baik	0
6	3	-	Baik	0
6	4	-	Baik	0
6	5	-	Baik	0
6	6	-	Baik	0
6	7	-	Baik	0
6	8	-	Baik	0
6	9	-	Baik	0
6	10	-	Baik	0

Jumlah Ayam	Uji coba hari ke	Tinggi Ayam	Kondisi	Jumlah ayam yang mati
-------------	------------------	-------------	---------	-----------------------

6	11	11 cm	Baik	0
6	12	11,2 cm	Baik	0
6	13	11,5 cm	Baik	0
6	14	12 cm	Baik	0
6	15	12,5 cm	Baik	0

Dari hasil pengujian kandang ayam menggunakan sample didapati bahwa kondisi sample (anak ayam) baik selama uji coba. Hal ini menunjukkan bahwa alat ini berfungsi dengan baik. Dan Tingkat kematian pada anak ayam 0 %. Hal ini membuktikan bahwa alat ini dapat meminimalisir tingkat kematian pada anak ayam 0-15 hari.

#### 4.5.5 Pengujian Konektivitas Upload Data Mode Manual ke Internet

##### 4.5.5.1 Pengujian Menghidupkan Lampu

Tabel 4.14 Pengujian Upload Data Menghidupkan Lampu Mode Manual

No	Mode Operasi	Lama Respon Pada kandang ayam (s)	Lama respon pada aplikasi (s)	Tindakan	Lampu
1	Manual	10s	20s	Menghidupkan	1
2	Manual	7s	18s	Menghidupkan	2
3	Manual	6s & 9s	16 s & 16s	Menghidupkan	1 & 3
4	Manual	17s & 9s	12s & 4s	Menghidupkan	2 & 4

##### 4.5.5.2 Pengujian Mematikan Lampu

Tabel 4.15 Pengujian Konektivitas Upload Data Mematikan Lampu Mode Manual

No	Mode Operasi	Lama Respon Pada kandang ayam (s)	Lama respon pada aplikasi (s)	Tindakan	Lampu
1	Manual	9s	14s	Mematikan	1
2	Manual	10s	19s	Mematikan	2
3	Manual	10s & 10s	13 s & 15 s	Mematikan	1 & 3
4	Manual	4s & 7s	12s & 12s	Mematikan	2 & 4

#### 4.6.5.3 Pengujian Menghidupkan Beban

Tabel 4.16 Pengujian Konektivitas Upload Data Beban Mode Manual

No	Mode Operasi	Lama Respon Pada kandang ayam (s)	Lama respon pada aplikasi (s)	Tindakan	Beban
1	Manual	4s	14s	Menghidupkan	Motor servo
2	Manual	7s	16s	Menghidupkan	Solenoid
3	Manual	20s	10s	Mematikan	Motor Servo
4	Manual	11s	11s	Mematikan	Solenoid

Berdasarkan hasil uji coba pengujian konektivitas di dapati dalam mengupload data mode manual terdapat waktu jeda antar setiap data yang upload. Penguploadan data juga tergantung dari sinyal internet yang terhubung. Banyak data sangat berpengaruh terhadap konektivitas upload data.

#### 4.5.6 Pengujian Sistem *Backup*

Tabel 4.17 Pengujian sistem *Backup* (Mengirimkan dan Menghidupkan Relay)

No	Uji coba	Lama Waktu Pengiriman Notifikasi	Lama Waktu menghidupkan relay	Status
1	Pertama	65s	0,01s	Berhasil
2	Kedua	60s	0,01s	Berhasil

Dari data yang telah diperoleh keberhasilan sistem *backup* sudah teruji dalam 2 sample uji coba. Hanya saja waktu dalam pengiriman notifikasi sedikit berbeda dikarena, pengiriman tergantung sinyal provider penyedia jaringan.

#### 4.6 Analisa

Dari hasil pembahasan didapati analisa bahwa alat yang dibuat memerlukan keakurasian yang tinggi. Dalam prosesnya terdapat 2 proses yang terpisahkan . yaitu proses perancangan dan pembuatan alat secara mekanik dan perancangan dan pembuatan alat secara elektrik (*hardware*). Pada proses perancangan dan pembuatan alat secara mekanik diperlukan alat-alat perkakas dan keahlian dalam menggabungkan komponen-komponen yang belum pernah dipakai sebelumnya. Perancangan yang matang juga sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam pembuatan terutama kontruksi alat.

Untuk proses perancangan dan pembuatan alat secara elektrik diperlukan tahapan tahapn yang matang seperti perancangan komponen, pembuatan / pemasangan komponen, serta pengujian komponen sebelum digunakan pada proyek akir ini. Hal ini dilakukan agar semua proses pembuatan berjalan secara

sistematis sehingga sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pada proses uji coba alat untuk system control suhu dan kelembapan pada kandang ayamnya sudah berjalan dengan rata-rata persentase eror terhadap alat ukur sebesar 0.625% dalam menentukan variable parameter suhu juga berdasarkan survei dan studi pustaka yang telah dilakukan. Pengujian system pemberian pakan juga telah dilakukan dengan hasil dapat bekerja sesuai dengan perencanaan. Tingkat kematian sampel anak ayam juga menunjukkan angka terbaiknya selama uji coba yaitu 0% sample mati dari total sample yang di uji.

Selain itu dalam hal sistem sangat berpengaruh terhadap kekuatan konektivitas jaringan yang digunakan karena dalam hal mengupload data tergantung dari banyak nya data yang di upload. Pengaturan suhu menggunakan mode manual dan otomatis terdapat perbedaan, dan juga perbandingan suhu dan kelembapan antara alat yang dibuat dengan alat ukur tidak jauh berbeda, dan bisa dilihat dari gambar grafik 4.57.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

- a) Terdapat 2 bagian utama dari konstruksi kandang ayam, yang mana kedua konstruksi tersebut dapat di gabungkan.
- b) Dalam membuat system *hardware* terdapat beberapa tahapan yaitu perancangan, pembuatan dan pengujian.
- c) Perbedaan suhu dan kelembapan antara kandang ayam dan alat ukur tidak jauh berbeda hal ini sudah dibuktikan dengan hasil uji coba dengan nilai persentase eror sebesar 0.625%.
- d) Alat ini dapat mengatur suhu dan kelembapan dengan beberapa kondisi yaitu, kondisi pertama ketika suhu  $< 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan 50%-80% RH maka semua lampu menyala, kondisi kedua ketika suhu  $> 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ , suhu  $< 33\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan 60%-80% RH maka lampu 2, lampu 3 serta lampu 4 menyala dan lampu 1 mati, kondisi ketiga ketika suhu  $> 33\text{ }^{\circ}\text{C}$ , suhu  $< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan 60%-80% RH maka lampu 3 menyala dan lampu 1, lampu 2, serta lampu 4 mati, Kondisi terakhir ketika suhu  $> 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan 60%-80% maka semua lampu akan mati.
- e) Pada proses pemberian pakan otomatis menggunakan sensor berat, dengan kondisi ketika berat makanan pada tempat makan  $< 500$  gram maka servo (pembuka jalur stok makan) akan ke posisi membuka dan kondisi lainnya yaitu ketika berat pada tempat makan  $> 500$  gram maka servo akan ke posisi menutup.
- f) Pada proses pemberian minum otomatis menggunakan sensor permukaan air, dan terdapat pengaturan jika data adc yang terbaca oleh sensor  $< 18$  maka kran solenoid akan membuka dan jika data adc yang terbaca oleh sensor  $> 42$  maka kran solenoid akan menutup.

## **5.2 Saran**

- a)** Untuk pengembangan lebih lanjut, konstruksi dapat di kembangkan lebih canggih lagi, sehingga mudah untuk di letakan dimana pun yang memungkinkan.
- b)** Pengembangan fitur-fitur yang lebih lengkap dan variatif agar tercapainya kandang ayam berbasis teknologi internet of things yang lebih ideal.

Dalam penggunaan jaringan wifi diharapkan menggunakan provider dengan kecepatan konektivitas yang tinggi, sehingga tidak menghambat sistem kerjanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Umam, K G L. (2018). SMART KANDANG AYAM PETELUR BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK Mendukung SDGS 2030 (SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS) [Online]. Vol 2 (2), 6 11 Tersedia: <http://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/86/93> [ 27 Juli 2018].
- [2] S. U. B. S. Peternakan, “Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektro Peternakan Daging Ayam,” 2015.
- [3] B. Cahyono, “Ayam Buras Pedaging,” (2011). [Online]. Tersedia: [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=TP11CgAAQB\\_AJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=suhu+ideal+ayam+broiler&ots=TAPV\\_9Z-Qd&sig=AU--AaWf0vnG2bJtD1RirA6eyMk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=suhu&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=TP11CgAAQB_AJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=suhu+ideal+ayam+broiler&ots=TAPV_9Z-Qd&sig=AU--AaWf0vnG2bJtD1RirA6eyMk&redir_esc=y#v=onepage&q=suhu&f=false) [20-Maret-2018]
- [4] Fadilah, R. 2004. Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- [5] Ross Manual Management 2009 dan ISA Brown Manual Management 2007. Available from : <http://info.medion.co.id>.
- [6] Tilman, A. D., Hartadi, H., Soedomo, R., Soeharto, P., & Soekanto, L. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta (1986).
- [7] Agustina, L. 2006. Penggunaan ramuan herbal sebagai imbuhan pakan untuk meningkatkan performans broiler. Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdayasaing. Prosiding Lokakarya Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bekerjasama dengan Jurusan Sosek Ekonomi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- [8] Indro, 2004. Serba-serbi Ayam Broiler. [www.republika.com](http://www.republika.com) (diakses tanggal 10 juli 2018).
- [9] Merryana, F. O. 2007. Performan dan Histopatologi Usus Halus Broiler yang diberi Pakan Silase dan ditantang salmonella typhimurium. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tesis Magister Sains).
- [10] Sholikin, H. 2011. Manajemen Pemeliharaan Ayam Broiler di Peternakan UD Hadi P. S. Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo. Tugas Akhir. Universita Sebelas Maret. Surakarta.
- [11] Anggorodi, R. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia Utama. Jakarta. 123-134 (1984).
- [12] Parakkasi, A. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (1985).
- [13] North, M.D. Commercial Chicken Production Manual. 3rd Ed. AVI Publishing. Co.Inc. Westport. Connecticut. 303-312 (1984).

- [14] Salamon, M. Animal Gallery-Sugar Glider. [www.Cagework.com/sugarGlider.html](http://www.Cagework.com/sugarGlider.html). [di akses, 4 Oktober 2017] (2002).
- [15] Wikipedia, Kandang.(2017) <https://id.wikipedia.org/wiki/Kandang> . [diakses, 12 juli 2018].
- [16] Stamet AhmatYani,(2009) SUHU UDARA. Tersedia: <http://www.cuacajateng.com/suhuudara.htm> [diakses : 10 juli 2018].
- [17] Darjat. 2008. Sistem Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Mesin Pengering Kertas. *Jurnal Teknik Elektro*. 10/2: 18-27.
- [18] Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, *Modern Control Systems*, Prentice Hall, 2001
- [19] Kadir, Abdul, *Pengenalan Sistem Informasi*, Yogyakarta: ANDI, 2002.
- [20] Gunadi Dwi Hantoro, *WiFi (Wireless LAN); Jaringan Komputer Tanpa Kabel*, Bandung: INFORMATIKA, 2009.
- [21] Keoh, S. L., Kumar, S., & Tschofenig, H. (2014). Securing the Internet of Things: A Standardization Perspective. *IEEE Internet of Things Journal*, 1 (3) , 1-1. Available from : <http://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2323395>.
- [22] (PDF) *INTERNET OF THINGS, SEJARAH, TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA* : *REVIEW*. Tersedia: [https://www.researchgate.net/publication/282855443\\_INTERNET\\_OF\\_THINGS\\_SEJARAH\\_TEKNOLOGI\\_DAN\\_PENERAPANNYA\\_REVIEW](https://www.researchgate.net/publication/282855443_INTERNET_OF_THINGS_SEJARAH_TEKNOLOGI_DAN_PENERAPANNYA_REVIEW) [accessed july 2018].
- [23] Meutia. E D,(2015). Internet of Things - Keamanan dan Privasi. Tersedia : <http://snete.unsyiah.ac.id/2015/prosiding/Naskah%2015.pdf> [ diakses 08 july 2018]
- [24] Saptadi, Arief Hendra. "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22." *Jurnal Infotel* 6.2 (2014): 49-56.
- [25] Erlangga, W. B.(2011). Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Pemilihan Jenis Buah. Tugas Akhir. Universitas Malang.
- [26] Wahyudi, Abdurahman, Muhammad Nawawi (2017). Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell pada Alat Penyortir Buah Otomatis terhadap Timbangan Manual.[Online].Vol.5 No.2 Hal 207-220. Tersedia : [https://www.researchgate.net/publication/319477344\\_Perbandingan\\_Nilai\\_Ukur\\_Sensor\\_Load\\_Cell\\_pada\\_Alat\\_Penyortir\\_Buah\\_Otomatis\\_terhadap\\_Timbangan\\_Manual](https://www.researchgate.net/publication/319477344_Perbandingan_Nilai_Ukur_Sensor_Load_Cell_pada_Alat_Penyortir_Buah_Otomatis_terhadap_Timbangan_Manual) [Mei 2018].
- [27] Arisandi, E. F (2014). Kemudahan Pemrograman mikrokontroller Arduino pada Aplikasi Wahana Terbang. [Online].Vol.3 No.2 hal 46-49. Tersedia: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jis/article/viewFile/507/394> [Maret 2018]
- [28] Arafat, (2016).Sistem Pengamanan Pintu Rumah berbasis Internet of Things (IoT) Dengan ESP8266.[Online].Vol.7.No.4 hal 262-268. Tersedia:<https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JIT/article/download/661/578> [Maret 2018].
- [29] Arief, U M(2011), Pengujian Sensor Ultrasonik PING unutm Pengukuran Level ketinggian dan Volume Air.[Online].Vol 09.No.02 hal 72-77

Tersedia:

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=94467&val=2171>

[Juni 2018].

- [30] Yulizar, Ira D S, Mahdi S (2016). Prototipe Pengukuran Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kos Dalam Satu Hunian Berbasis Arduino Uno R3 dan GSM Shield SIM900A. [Online]. Vol.1.No.3 hal 47-56 . Tersedia : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/kitektro/article/download/6141/5052> [Juli 2018].
- [31] Andani, dkk (2011). Sistem Kendali Servo Posisi dan Kecepatan Motor dengan Programmable Logic Control (PLC). [Online]. Vol 1.No.2. hal 102-112. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=11261&val=761> [Juli 2018]
- [32] Kadir A, Kamaruddin Tone (2015). Analisa Kerja *Access Point* Jaringan *Wireles* Pada Universitas Al Asyariah Mandar. [Online]. Vol 1.No 1. hal 1-7. Tersedia: <https://ejournal.fikom-unasman.ac.id/index.php/jikom/article/download/1/7> [Juli 2018]
- [33] Junaidi, Apri (2015). Internet of things, sejarah, teknologi dan penerapannya : Reiview. [Online]. Vol 1, No.3. Tersedia: <http://jitter.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/viewFile/51/35> [Juli 2018].

**LAMPIRAN 1**  
Daftar Riwayat Hidup

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1.Data Pribadi

Nama Lengkap : Eka Satriawan  
Tempat & Tanggal Lahir : Namang, 21 September 1998  
Alamat Rumah : Desa Namang, Kecamatan Namang  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
No.Handphone : 081263583019  
Email : ekasatriawan21@gmail.com

### 2.Riwayat Pendidikan

SDN 2 Namang : 2003-2009  
SMPN 1 Namang : 2009-2012  
SMAN 1 Namang : 2012-2015

### 3.Pengalaman Kerja

Praktek Kerja Lapangan di PT.Raja Listrik Indonesia periode 07  
September 2017 - 07 Januari 2018

### 4.Pengetahuan Bahasa

Bahasa yang dikuasai : Bahasa Indonesia

### 5.Hobi

Olahraga

Sungailiat, 02 Agustus 2018

Eka Satriawan

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1.Data Pribadi

Nama Lengkap : Faradiba Fajar Ramadhan  
Tempat & Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 30 Desember 1997  
Alamat Rumah : Ds Airkuang, Kecamatan Jebus  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
No.Handphone : 085369626808  
Email : Faradibafajar@gmail.com

### 2.Riwayat Pendidikan

SDN 1 Parittiga : 2003-2009  
SMPN 1 Jebus : 2009-2012  
SMAN 1 Pangkalpinang : 2012-2015

### 3.Pengalaman Kerja

Praktek Kerja Lapangan di PT. Rire Sanjaya Sakti (RSS) periode 07  
September 2017 - 07 Januari 2018

### 4.Pengetahuan Bahasa

Bahasa yang dikuasai : Bahasa Indonesia

### 5.Hobi

Browsing, Traveling.

Sungailiat, 02 Agustus 2018

Faradiba Fajar Ramadhan



## **LAMPIRAN 2**

### Program Utama

```

#include <HX711.h> //gunakan library ini untuk pembacaan nilai loadcell
#include <Servo.h> //gunakan library ini untuk motor servo
#include <NewPing.h> //gunakan library ini untuk sensor ultrasonic
#include <DHT.h> //gunakan library ini untuk sensor DHT

#include "VirtuinoEsp8266_WebServer.h"
VirtuinoEsp8266_WebServer virtuino(Serial1,9600);

Servo motorservo1;//motor servo untuk pakan
//Servo motorservo2;//mtor servo untuk minum

#define TRIGGER1_PIN 6 // Arduino pin tied to trigger pin on the
ultrasonic sensor.
#define ECHO1_PIN 7 // Arduino pin tied to echo pin on the ultrasonic
sensor.
#define MAX_DISTANCE1 19 // Maximum distance we want to ping for (in
centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.
#define TRIGGER2_PIN 8 // Arduino pin tied to trigger pin on the
ultrasonic sensor.
#define ECHO2_PIN 9 // Arduino pin tied to echo pin on the ultrasonic
sensor.
#define MAX_DISTANCE2 24 // Maximum distance we want to ping for (in
centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.

NewPing sonar1(TRIGGER1_PIN, ECHO1_PIN, MAX_DISTANCE1); //
Sensor ultrasonic untuk pakan
NewPing sonar2(TRIGGER2_PIN, ECHO2_PIN, MAX_DISTANCE2); //
Sensor Ultrasonic untuk minum

#define DHT1PIN 2 //mendefinisikan pin 2 sebagai data dari sensor
DHT11 (1)
#define DHT2PIN 3 //mendefinisikan pin 3 sebagai data dari sensor
DHT11 (2)
#define DOUT 4 //mendefinisikan pin 4 sebagai data digital (DOUT)
dari sensor HX711
#define CLK 5 //mendefinisikan pin 5 sebagai data serial clock dari
sensor HX711

#define DHTTYPE DHT11
DHT dht1(DHT1PIN, DHTTYPE);
DHT dht2(DHT2PIN, DHTTYPE);

#define wlcpin A0 //(sensor water level) output ADC sensor WLC masukkan
ke pin A0

int sensorpakan=0;

```

```

int sensorminum=0;
int a = 0;
int b = 0;
float t=0;
float h=0;
float sensorwlc=0;//masukkan data sensor wlc ke variabel ini

#define calibration_factor -7050//8000 //4390.0 // nilai kalibrasi untuk sensor
hx711
#define zero_factor -635522//78100 //18230 // nilai 0 pada hasil keluaran
sensor hx711

#define Lampu1 24
#define Lampu2 26
#define Lampu3 28
#define Lampu4 30
#define relaymatilampu 34
#define kranotomatis 36

HX711 scale(DOUT, CLK); //menginisialisasikan scale pada modul HX711
terdiri dari 2 data keluaran yaitu DOUT & SCK

void setup()
{
  pinMode(Lampu1,OUTPUT);
  pinMode(Lampu2,OUTPUT);
  pinMode(Lampu3,OUTPUT);
  pinMode(Lampu4,OUTPUT);
  pinMode(relaymatilampu, OUTPUT);
  pinMode(kranotomatis, OUTPUT);

  scale.set_scale(calibration_factor); //mengeset data scala keluaran dari
hx711
  scale.set_offset(zero_factor); //mengeset data scala keluaran dari hx711

  digitalWrite(Lampu1,HIGH);
  digitalWrite(Lampu2,HIGH);
  digitalWrite(Lampu3,HIGH);
  digitalWrite(Lampu4,HIGH);
  digitalWrite(relaymatilampu, LOW);
  digitalWrite(kranotomatis, HIGH);

  motorservo1.attach(10);
  //motorservo2.attach(11);
  motorservo1.write(90);
  // motorservo2.write(180);

```

```

dht1.begin();
dht2.begin();

virtuino.DEBUG=false; // set this value TRUE to
enable the serial monitor status.It is necessary to get your esp8266 local ip
Serial.begin(9600); // Enable this line only if
DEBUG=true

virtuino.connectESP8266_toInternet("A D U B","1234567890",8000); //
Set your home wifi router SSID and PASSWORD. ESP8266 will connect to
Internet. Port=8000
virtuino.esp8266_setIP(192,168,43,187);//sesuaikan alamat IP dengan yg
terhubung ke access point/ internet hotspot // Set a local
ip. Forward port 80 to this IP on your router

virtuino.password="1234";

}

unsigned long timekirimstatus=0;
unsigned long timesensorping=0;
unsigned long timesensordht=0;
unsigned long timebacastatus=0;
unsigned long timeotomatis=0;

void loop(){

////CATATAN PENTING!! DILARANG MENGGUNAKAN DELAY
DEFAULT ARDUINO IDE, GUNAKAN METODE DELAY
MENGGUNAKAN MILLIS
virtuino.run(); // necessary command to communicate with Virtuino
iot webserver android

float hasilloadcell = (scale.get_units()*10)+120;//masukkan data sensor hx711
ke variabel ini
//hasilloadcell= constrain (hasilloadcell,0,1000);
Serial.print(" nilai ditempat minum: ");
Serial.println(sensorwlc);
Serial.print(" nilai suhu: ");
Serial.println(t);
Serial.print(" nilai kelembapan: ");
Serial.println(h);
Serial.print(" stock makan : ");
Serial.println(sensorpakan);
Serial.print(" stock minum: ");

```

```

Serial.println(sensorminimum);
Serial.print(" sensor loadcell : ");
Serial.println(hasilloadcell);
millis()+500;

```

**sensorwlc=analogRead(wlcpin);//silahkan di kalibrasi dan masukkan ke variabel ini untuk nilai pembacaan sensor yang diinginkan**

```

if (millis(>timesensorping+100)//tiap 100ms baca data sensor ultrasonik
{
  //sensorpakan = sonar1.ping_cm();
  //a =sonar1.ping_cm();//silahkan di kalibrasi dan masukkan ke variabel ini
untuk nilai pembacaan sensor yang diinginkan
  //sensorpakan = (((a*-1)+20)/19)*100;
  sensorpakan = map(sonar1.ping_cm(),3,19,100,1);
  //sensorminimum = sonar2.ping_cm();
  //b= sonar2.ping_cm();//silahkan di kalibrasi dan masukkan ke variabel ini
untuk nilai pembacaan sensor yang diinginkan
  //sensorminimum = (((b*-1)+25)/24)*100;
  sensorminimum = map(sonar1.ping_cm(),3,24,100,1);
  timesensorping=millis();
}
if (millis(>timesensordht+2000)//tiap 2000ms baca data sensor DHT
{
  t= (dht1.readTemperature()+dht2.readTemperature())/2;
  h = ((dht1.readHumidity()+dht2.readHumidity())/2)-15;
  timesensordht=millis();
}
if (millis(>timekirimstatus+1000)//tiap 1000ms mengirimkan data
input/output ke virtuino
{
  virtuino.vMemoryWrite(1,t);//mengirim data suhu ke virtual pin 1 virtuino
  virtuino.vMemoryWrite(2,h);//mengirim data kelembapan ke virtual pin 2
  virtuino
  virtuino.vMemoryWrite(3,sensorpakan);//mengirim data sensor pakan ke
  virtual pin 3 virtuino
  virtuino.vMemoryWrite(4,sensorminimum);//mengirim data sensor pakan ke
  virtual pin 4 virtuino
  virtuino.vMemoryWrite(5,digitalRead(Lampu1));//mengirimkan status
  lampu 1 ke virtual pin 5 virtuino
  virtuino.vMemoryWrite(6,digitalRead(Lampu2));//mengirimkan status
  lampu 2 ke virtual pin 6 virtuino
  virtuino.vMemoryWrite(7,digitalRead(Lampu3));//mengirimkan status
  lampu 3 ke virtual pin 7 virtuino
}

```

```

    virtuino.vMemoryWrite(8,digitalRead(Lampu4));//mengirimkan status
lampu 4 ke virtual pin 8 virtuino

    timekirimstatus=millis();
}

if (virtuino.vDigitalMemoryRead(0)==1)//mode manual di aktifkan dari
virtuino
{
    if (millis()> timebacastatus+500)//tiap 500ms mengambil data dari virtuino
    {

        digitalWrite(Lampu1,!virtuino.vDigitalMemoryRead(1));//mengontrol
lampu 1 dari digital virtual pin 1 virtuino
        digitalWrite(Lampu2,!virtuino.vDigitalMemoryRead(2));//mengontrol
lampu 2 dari digital virtual pin 2 virtuino
        digitalWrite(Lampu3,!virtuino.vDigitalMemoryRead(3));//mengontrol
lampu 3 dari digital virtual pin 3 virtuino
        digitalWrite(Lampu4,!virtuino.vDigitalMemoryRead(4));//mengontrol
lampu 4 dari digital virtual pin 4 virtuino

        digitalWrite(kranotomatis,!virtuino.vDigitalMemoryRead(7));//mengontrol
servo 2 dari digital virtual pin 7 virtuino

        virtuino.vDigitalMemoryWrite(8,virtuino.vDigitalMemoryRead(7));//mengiri
m status servo 2 ke digital virtual pin 8 virtuino
        motorservo1.write(180*virtuino.vDigitalMemoryRead(5));//mengontrol
servo 1 dari digital virtual pin 5 virtuino

        virtuino.vDigitalMemoryWrite(6,virtuino.vDigitalMemoryRead(5));//mengiri
m status servo 1 ke digital virtual pin 6 virtuino
        //

        timebacastatus= millis();
    }
}
if (virtuino.vDigitalMemoryRead(0)!=1)//mode otomatis
{
    if (millis()> timeotomatis+1000)//tiap 1000ms menjalankan program
otomatis
    {
        if ( t > 35)
        {
            digitalWrite(Lampu1, HIGH);
            digitalWrite(Lampu3, HIGH);
            digitalWrite(Lampu2, HIGH);

```

```

    digitalWrite(Lampu4, HIGH);
  }
  if ( t < 33 && t > 24)
  {
    digitalWrite(Lampu2, LOW);
    digitalWrite(Lampu4, LOW);
    digitalWrite(Lampu1, HIGH);
    digitalWrite(Lampu3, LOW);
  }
  if ( t < 35 && t > 33)
  {
    digitalWrite(Lampu2, HIGH);
    digitalWrite(Lampu4, HIGH);
    digitalWrite(Lampu1, HIGH);
    digitalWrite(Lampu3, LOW);
  }
  if ( t < 24 )
  {
    digitalWrite(Lampu1,LOW);
    digitalWrite(Lampu2,LOW);
    digitalWrite(Lampu3,LOW);
    digitalWrite(Lampu4,LOW);
  }
}

//nilai batasan sensor wlc yg dibawah ini silahkan sesuaikan, nilai 20 dan
160 hanya sebagai contoh
if (sensorwlc <
18){digitalWrite(kranotomatis,LOW);virtuino.vDigitalMemoryWrite(8,1);}
if (sensorwlc >
42){digitalWrite(kranotomatis,HIGH);virtuino.vDigitalMemoryWrite(8,0);}

//nilai batasan sensor loadcell yg dibawah ini silahkan sesuaikan, nilai 200
dan 800 hanya sebagai contoh
if (hasilloadcell <
80){motorservo1.write(180);virtuino.vDigitalMemoryWrite(6,1);}
if (hasilloadcell >
90){motorservo1.write(90);virtuino.vDigitalMemoryWrite(6,0);}
//

timeotomatis=millis();
}

}

}

```

# **LAMPIRAN 3**

Rangkaian Skematik Arduino

Mega 2560



# Arduino™ MEGA 2560

