

## Rancang Bangun Sistem Sentral Kontrol Kandang Ayam Close House Berbasis Arduino Dan Haiwell Cloud Scada

Rofi Nur Andriansyah<sup>1\*</sup>, Misbah<sup>2</sup>, Rini Puji Astutik<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Alamat: Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121.

\*Email: [rofinurandriansyah@gmail.com](mailto:rofinurandriansyah@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract.** *Closed house chicken coop is an innovation from the development of technology in the livestock sector. In closed house chicken coops, many arrangements and adjustments to environmental conditions in the chicken coop are carried out which are expected to increase broiler chicken production. In this study, researchers created a centralized control system on 2 closed house chicken coops to make it easier for broiler chicken entrepreneurs to monitor and control the closed house chicken coops owned by the entrepreneur through one place, without having to go directly to the closed house chicken coop to monitor and control the chicken coop which of course will be quite draining time and energy. This study uses Haiwell Cloud Scada as an interface device connected to the Arduino Nano microcontroller, DHT-22 sensor as a humidity and temperature detector sensor, MQ-135 sensor as an Ammonia gas detector, water level sensor as a reader of the remaining chicken drinking water level, IR sensor as a reader of the remaining chicken food level, DC fan which has 2 functions, namely inlet and exhaust in the chicken coop. Servo motor as a silo damper controller to fill chicken food from the silo to the chicken feeder located in the chicken coop.*

**Keywords:** *Control, Automation, SCADA, Arduino*

**Abstrak.** Kandang ayam close house merupakan sebuah inovasi dari berkembangnya teknologi pada sektor peternakan. Pada kandang ayam close house dilakukan banyak pengaturan dan penyesuaian kondisi lingkungan didalam kandang ayam yang diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi ayam broiler. Pada penelitian ini, peneliti membuat sebuah sistem kontrol yang terpusat pada 2 kandang ayam close house guna memudahkan pengusaha ayam broiler untuk memonitoring serta mengontrol kandang ayam close house yang dimiliki oleh pengusaha tersebut melalui satu tempat, tanpa perlu harus terjun secara langsung menuju kandang ayam close house untuk memonitoring serta mengontrol kandang ayam tersebut yang tentunya akan cukup menguras waktu dan tenaga. Penelitian ini menggunakan Haiwell Cloud Scada sebagai piranti antarmuka yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino Nano, sensor DHT-22 sebagai sensor pendeteksi kelembapan dan suhu, sensor MQ-135 sebagai pendeteksi kadar gas Amonia, sensor water level sebagai pembaca level sisa air minum ayam, sensor IR sebagai pembaca level sisa makanan ayam, kipas DC yang memiliki 2 fungsi yakni inlet dan exhaust didalam kandang ayam. Motor servo sebagai pengendali damper silo untuk mengisi makanan ayam dari silo menuju tempat makan ayam yang berada didalam kandang ayam.

**Kata kunci:** Kontrol, Otomasi, SCADA, Arduino

### 1. LATAR BELAKANG

Ayam merupakan salah satu jenis unggas yang banyak diternakkan serta dikonsumsi masyarakat terkhususnya ayam broiler karena dagingnya yang empuk serta masa pertumbuhannya yang relatif singkat, yakni hanya dengan kurun waktu 4-5 minggu. Produk ayam broiler ini memiliki peran yang penting untuk memenuhi kebutuhan protein hewani karena harganya juga yang relatif murah. Walaupun demikian dalam berternak ayam broiler memerlukan pemeliharaan yang baik agar dapat mencapai hasil produksi yang maksimal (Nuryati, T, 2019). Dari beberapa faktor penyebab tidak maksimalnya kesehatan ayam broiler

salah satunya ialah meningkatnya suhu didalam kandang yang memiliki kandungan gas Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>), Metana (CH<sub>4</sub>), dan Amonia (NH<sub>3</sub>) (Kadar NH<sub>3</sub>,2023). Gas-gas berbahaya tersebut dapat mencegah pertumbuhan ayam broiler serta dapat menimbulkan penyakit tetelo (*Newcastle Disease*) yang dapat merugikan peterna (Patterson et al,2015).

Sistem kontrol kandang ayam *Closed House* ini sudah pernah dibahas dengan judul “Rancang Bangun Miniatur Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu Kandang *Close House* Berbasis Arduino Uno” dari penelitian ini penampilan data serta pengontrolan kandang ayam *close house* menggunakan *Visual Basic* (VB) dan Arduino Uno sebagai mikrokontrolnya, tidak menggunakan Haiwell Cloud Scada (Mulia et al,2022).

Pada penelitian kedua oleh dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Gas Amonia untuk Kandang Ayam Skala Kecil” pada penelitian kedua ini peneliti menggunakan Arduino Pro Mini dan Wemos D1 sebagai mikrokontrollernya, sensor MQ-135 sebagai sensor Amonia, sensor DHT-11 sebagai sensor suhu dan kelembapannya, lcd 1602 sebagai penampil datanya, serta menggunakan Telegram dan *Blynk* sebagai data reportnya, pada penelitian kali ini tidak menggunakan Arduino Nano maupun Haiwell Cloud Scada (Supriyono et al,2021).

Pada penelitian ketiga dengan judul “Model Sistem Kandang Ayam *Closed House* Otomatis Menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1” pada penelitian ketiga ini peneliti menggunakan PLC Omron Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1 sebagai kontrollernya, sensor suhu menggunakan LM35, sensor kelembapannya menggunakan sensor HS1101, motor servo digunakan untuk buka tutup tempat pengisian makanan, bohlam 100W untuk heater, pada penelitian kali ini tidak menggunakan Arduino Nano sebagai kontrollernya sehingga dirasa tidak terlalu efisien untuk sebuah prototype, serta tidak menggunakan Haiwell Cloud Scada untuk program kontrolnya (Prihandanu et al,2015).

Pada penelitian keempat dengan judul “Sistem Kontrol Kandang Ayam *Closed House* Berbasis Internet Of Things” pada penelitian keempat ini peneliti menggunakan Arduino Nano dan Esp8266 sebagai mikrokontrolnya, DHT22 sebagai sensor kelembapan dan suhu, sensor MQ135 sebagai sensor gasnya, RTC DS3231 sebagai penyedia data waktu, lcd 1602 sebagai penampil datanya, menggunakan Firebase untuk penyimpanan data serta data reportnya, menggunakan lampu bohlam untuk pemanasnya serta menggunakan kipas kecil untuk sirkulasi udaranya, pada penelitian keempat ini peneliti tidak menggunakan Haiwell Cloud Scada untuk sistem pengontrolannya (Jamal et al,2020).

Pada penelitian kelima dengan judul “Perancangan dan Pembuatan Sistem Monitoring Suhu Ayam, Suhu dan Kelembapan Kandang untuk Meningkatkan Produktifitas Ayam Broiler” pada penelitian kelima ini peneliti menggunakan sensor suhu DS18B20, DHT11 untuk

sensor kelembapannya, sensor infrared MLX90640 untuk pendeteksi suhu tubuh, untuk kontrollernya peneliti menggunakan Wemos D1, sebagai pemanas peneliti menggunakan lampu pijar, kipas kecil untuk sirkulasi udara, serta *Mist Maker* untuk pengendali kelembapannya, semua data yang diambil dari sensor akan dikirim ke web server oleh Wemos D1 melalui wifi, pada penelitian kelima ini peneliti tidak menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontrollernya serta juga tidak menggunakan Haiwell Cloud Scada sebagai program pengontrolnya (Turesna et al 2020).

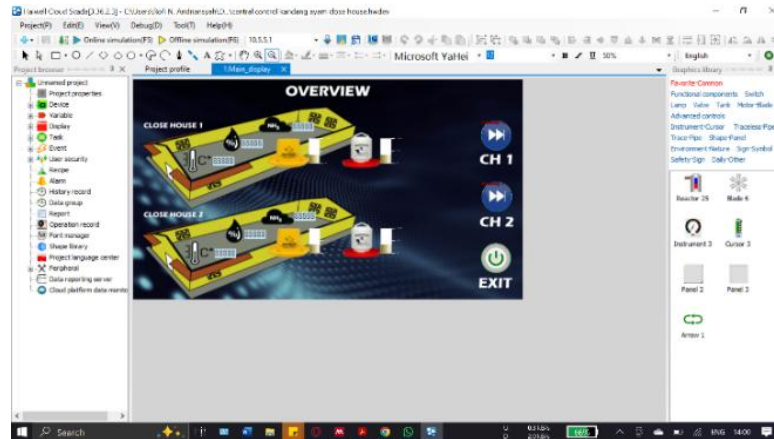
Pada penelitian keenam dengan judul “Implementasi Internal Controller of Kandang *Close House* berbasis IoT” pada penelitian keenam ini peneliti menggunakan Arduino Mega 2560 dan Esp8266 sebagai kontrollernya, DHT11 untuk sensor kelembapan dan suhunya, serta menggunakan platform Blynk untuk IoTnya, pada penelitian keenam ini peneliti tidak menggunakan Arduino Nano sebagai kontrollernya serta peneliti juga tidak menggunakan Haiwell Cloud Scada sebagai program pengontrolannya (Wibowo et al,2022).

Dari latar belakang diatas maka penulis ingin berinovasi dengan membuat sentral kontrol kandang ayam *closed house* berbasis Arduino Nano dan Haiwell Cloud Scada yang dapat mengontrol suhu, kelembapan, kualitas udara yang baik serta otomasi pada pemberian makan dan minuman ayam. Untuk sensor suhu dan kelembapan kandang menggunakan sensor DHT-22, sensor gas pada penelitian ini menggunakan sensor MQ-135, lampu bohlam untuk pemanas ruangan didalam kandang, kipas 12 volt digunakan untuk sirkulasi udara serta pembuangan gas beracun, *mist maker* 12 volt untuk mengatur kelembapan didalam kandang, motor servo untuk buka tutup damper silo makanan ayam, pompa air mini untuk pengisian minuman ayam, sensor IR untuk mengetahui sisa makanan ayam, *water level sensor* untuk mengetahui sisa minuman ayam. Haiwell Cloud Scada dipilih sebagai *software* pengontrol dan penyaji data karena Haiwell Cloud Scada dapat menjadi *data pool* dan pengontrol lebih dari 1 mikrokontroller.

## 2. KAJIAN TEORITIS

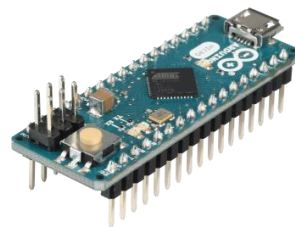
Menurut (Pakage et al,2020) kandang ayam yang memiliki sistem *close house*, merupakan suatu upaya inovasi teknologi untuk menghadapi perubahan cuaca yang cukup ekstrim, sehingga diharapkan dengan adanya kandang ayam *close house* dapat meminimalisir pengaruh buruk dari kondisi perubahan iklim diluar kandang ayam. Tujuan dari dibuatnya sistem *close house* ini adalah mewujudkan iklim mikro yang terkendali didalam kandang, meningkatkan produktivitas serta efisiensi lahan kandang dan tenaga kerja sehingga menciptakan sebuah usaha peternakan ayam yang ramah lingkungan.

Pada sistem ini menggunakan sistem interfacing dengan software scada yaitu haiwell cloud scada yang merupakan sebuah platform perangkat lunak yang berfungsi sebagai monitoring dan manajemen otomasi industri berbasis NET-Framework yang dikembangkan oleh Xiamen Haiwell Technology Co., Ltd. Menurut (Daneels et al,1999) scada memiliki fungsi trending, access,alarm, longing/archiving dan report.



Gambar 1 . Haiwell cloud scada

Pengontrol pada sistem ini menggunakan arduino nano. Arduino Nano merupakan salah satu dari banyaknya mikrokontroler yang dikembangkan oleh platform Arduino. Arduino Nano menggunakan chip Atmega 328 yang memiliki clock speed 16 MHz, EEPROM sebesar 1 KB, SRAM sebesar 2 KB, Flash Memory sebesar 32 KB (Faishal et al ,2012).



Gambar 2. Arduino nano

Pada penelitian ini sensor water level digunakan untuk membaca level air pada tempat air minum ayam yang berada didalam kandang ayam *close house*, dan sensor ini berfungsi sebagai *trigger* daripada pompa air.



Gambar 3. Sensor water level

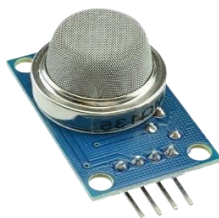
Selain itu penelitian ini menggunakan sensor infrared . Secara umum, Sensor Infra Red atau sering disebut sensor IR merupakan sensor yang dapat mendeteksi pergerakan gelombang

infra merah pada lingkungan sekitar sensor. Dalam penelitian ini sensor ini digunakan untuk mendeteksi level dari tempat makan ayam yang dimana didalam sebuah tempat makan ayam.



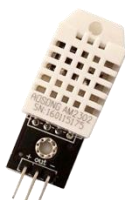
**Gambar 4.** Sensor infrared

Sensor MQ-135 dipilih pada penelitian ini sebagai sensor pendeteksi gas Amonia didalam kandang ayam *close house*. Secara umum sensor MQ-135 135 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur kualitas udara, pada umumnya sensor ini digunakan untuk mendeteksi bermacam-macam gas, seperti amonia, nitrogen oksida, benzena, dan senyawa organik lainnya yang mudah untuk menguap (Sebayang,2017).



**Gambar 5.** Sensor MQ-135

Pada penelitian ini sensor DHT-22 digunakan untuk mengukur temperatur serta kadar kelembapan didalam kandang ayam *close house* yang dimana data dari sensor DHT-22 tersebut akan digunakan sebagai trigger dari *mist maker*, *inlet fan*, *exhaust fan*, dan lampu pemanas. Menurut ahli Sensor DHT-22 adalah sensor gabungan yang memiliki 2 fungsi, yaitu mendeteksi kelembapan dan suhu (Srivastava et al,2020).



**Gambar 6.** Sensor dht 22

Pada penelitian ini relay digunakan sebagai pengendali *inlet fan*, *exhaust fan*, *mist maker*, lampu pemanas, serta pompa air minum ayam. Secara pengertian Relay merupakan suatu piranti yang bekerja dengan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak dari relay itu sendiri. Peristiwa terbuka atau tertutupnya kontak dari relay itu sendiri dikarenakan adanya aliran listrik pada coil relay yang menghasilkan medan magnet(Razor et al,2023).



**Gambar 7.** Relay

Selain itu, Pada penelitian ini menggunakan *Mist Maker* berfungsi untuk pengendalian kelembapan didalam kandang ayam *close house*. *Mist Maker* ini dikendalikan oleh Relay yang diperintah oleh mikrokontroler dengan berdasarkan tingkat kelembapan yang dibaca oleh sensor DHT-22. Menurut (Zakaria et al, 2022) *Mist Maker* adalah sebuah piranti yang dapat mengubah air menjadi kabut seperti yang terlihat pada biang es dengan teknik *ultrasonic atomization*.



**Gambar 8.** Mist maker

Salah satu output pada sistem ini menggunakan lampu bohlam pemanas. Secara pengertiannya Lampu Bohlam Pemanas adalah sebuah lampu pijar yang berperan sebagai pengendali suhu didalam kandang ayam *close house*. Prinsip kerja dari lampu pijar itu sendiri adalah, arus listrik yang melalui filamen yang memanaskan akan menghasilkan cahaya panas. Pada penelitian ini menggunakan lampu pijar sebagai pengendali suhu didalam kandang ayam *close house* karena lampu pijar dirasa mudah untuk dikontrol serta memiliki sistem kerja yang sederhana.



**Gambar 9.**Lampu bohlam pemanas

Selain itu output pada sistem ini menggunakan motor servo. Secara umum Motor Servo adalah piranti motor listrik yang menggunakan sistem *closed loop*. Digunakannya sistem *closed loop* adalah agar akselerasi serta kecepatan dari Motor Servo dapat dikendalikan dengan keakuratan yang tinggi (Afriansyah,2023). Jenis servo yang digunakan yaitu servo 180 derajat.



**Gambar 10.** Motor servo

Pada penelitian ini juga menggunakan kipas dc. Kipas DC merupakan sebuah piranti yang dapat merubah tenaga listrik DC menjadi hembusan angin. Kipas DC merupakan sebuah piranti yang dapat merubah tenaga listrik DC menjadi hembusan angin.



**Gambar 11.** Kipas dc

Pompa Air merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memindahkan atau menggerakkan fluida atau cairan dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan cara menaikkan fluida tersebut. Pada proses perpindahan atau pergerakan fluida yang dilakukan maka pompa membutuhkan energi atau tenaga (Pompa Air Industri,2023). Pada penelitian ini Pompa Air DC digunakan sebagai pompa untuk mengalirkan air dari tandon air minum ayam yang berada diluar kandang ayam menuju tempat minum ayam yang berada didalam kandang ayam *close house*.



**Gambar 12.** Pompa air

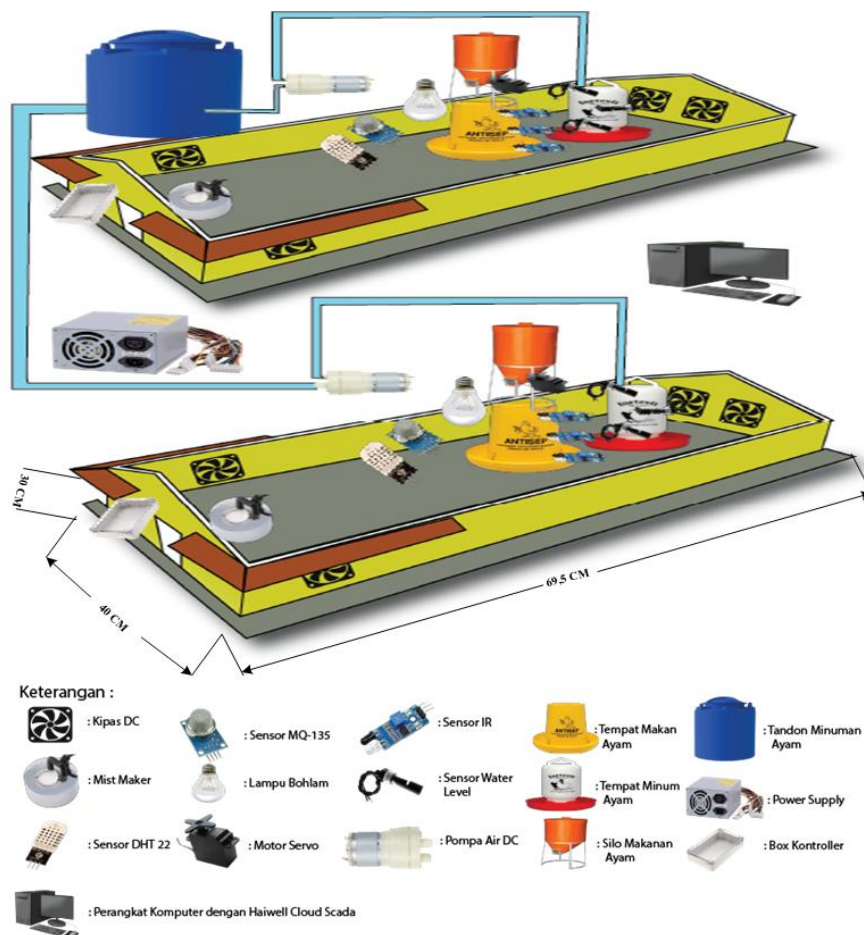
### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan eksperimental, Pendekatan R&D dipilih karena memungkinkan pengembangan dan validasi sistem secara sistematis melalui serangkaian yang bertahap.

#### **a). Desain Perancangan Prototype**

Pada gambar 13 menggambarkan tentang bentuk rencana perancangan prototype dengan menggunakan 2 buah kipas DC diletakkan di sisi kanan dan kiri bagian depan sebagai *inlet air fan* untuk memberi suplai udara masuk, *mist maker* diletakkan pada tengah-tengah bagian depan untuk mendapatkan penyebaran uap air yang baik dan merata, sensor DHT-22

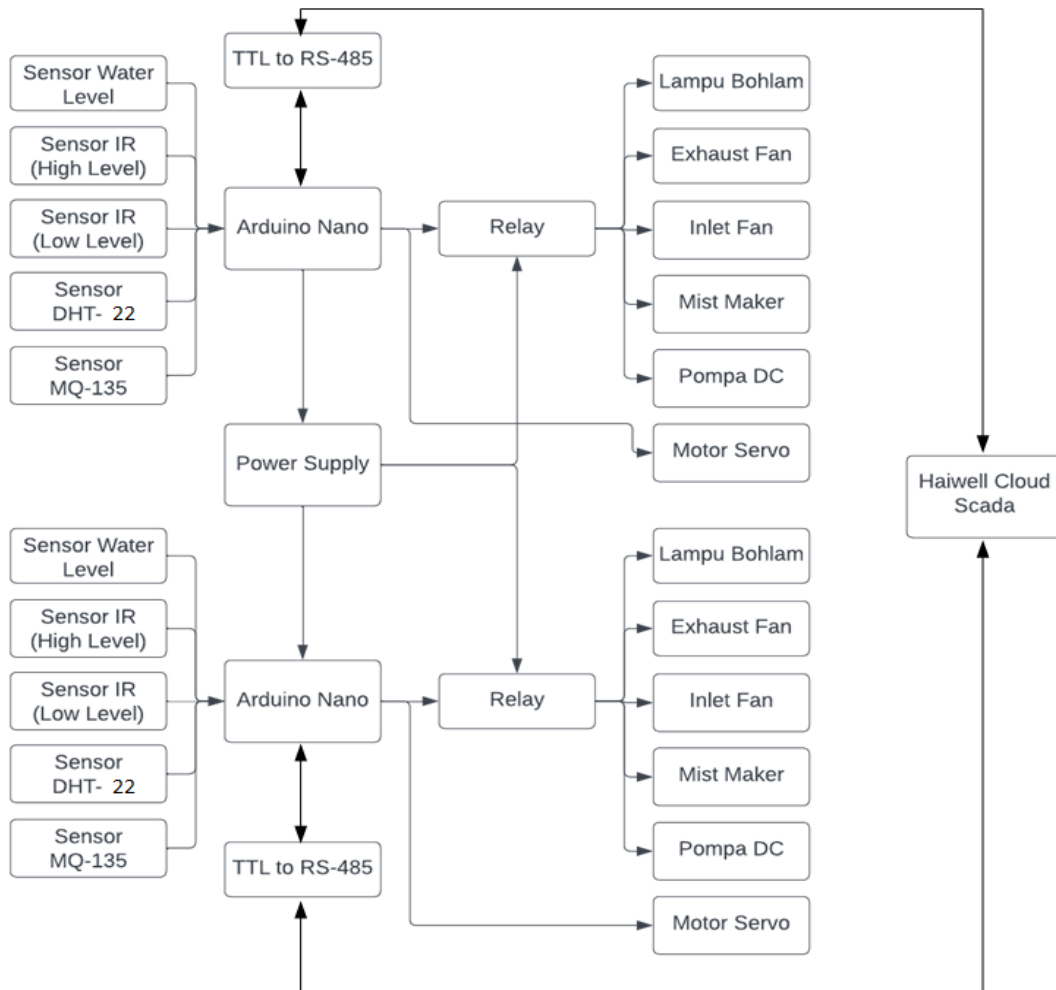
dan sensor MQ-135 diletakkan pada tengah tengah kandang untuk mendapatkan hasil pembacaan yang seimbang, tempat makanan dan minuman diletakkan pada tengah tengah kandang agar ayam mudah untuk mengakses makanan dan minuman, sensor IR diletakkan di sisi atas dan bawah bagian dalam untuk mendeteksi makanan yang tersisa didalam tempat makan ayam, sensor *water level* diletakkan didalam tempat minum air untuk mengetahui sisa air minum didalam tempat air minum, 2 kipas DC diletakkan pada sisi belakang kandang yang berfungsi sebagai *exhaust fan* untuk mensirkulasi udara didalam kandang serta membuang gas beracun didalam kandang, lampu bohlam diletakkan ditengah tengah kandang sisi atas agar proses penghangatan kandang tersebar merata, motor servo diletakkan pada outlet silo untuk membuka dan menutup damper makanan ayam yang akan masuk kedalam tempat makan ayam, pompa diletakkan pada luar kandang agar memudahkan proses *maintenance*, tandon air diletakkan pada luar kandang agar memudahkan saat pengisian ulang air minum. Semua proses akan dikontrol dan dimonitring menggunakan Haiwell Cloud Scada dan Arduino Nano secara *real time*.



Gambar 13. Desain perancangan prototype

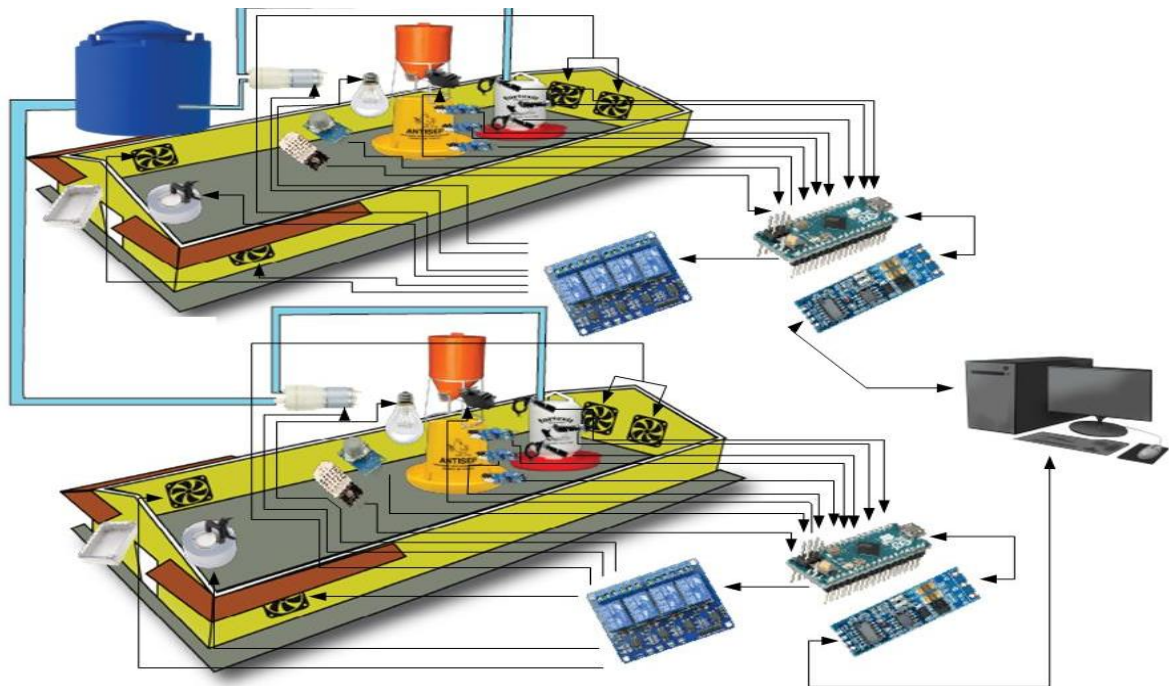
**b).Desain Perancangan sistem**

Pada tahap desain perancangan sistem akan dijelaskan bagaimana sistem sentral kontrol kandang ayam *close house* ini dibuat. Arduino Nano sebagai mikrokontrol utama akan diprogram menggunakan software Arduino IDE, didalam Arduino IDE akan dilakukan pemrograman seperti pembacaan sensor *water level* untuk membaca level air minum yang terdapat pada tempat air minum didalam kandang ayam *close house*, pembacaan 2 sensor IR yang masing-masing berfungsi untuk medeteksi setiap level dari sisa makanan ayam didalam kandang, pembacaan sensor DHT-22 untuk dilakukan mengetahui suhu dan kelembapan didalam kandang ayam, pembacaan sensor MQ-135 untuk mengetahui kadar gas Amonia didalam kandang ayam, serta melakukan perintah kepada perangkat output, serta proses mengirim dan menerima data dari Haiwell Cloud Scada. Setelah sistem kontrol telah dibuat maka langkah selanjutnya ialah melakukan instalasi komponen-komponen dan sensor sedemikian rupa agar sistem dapat berjalan dengan baik. Adapun gambaran garis besar perancangan sistem yang dijelaskan gambar 14.



**Gambar 14.** Desain perancangan sistem

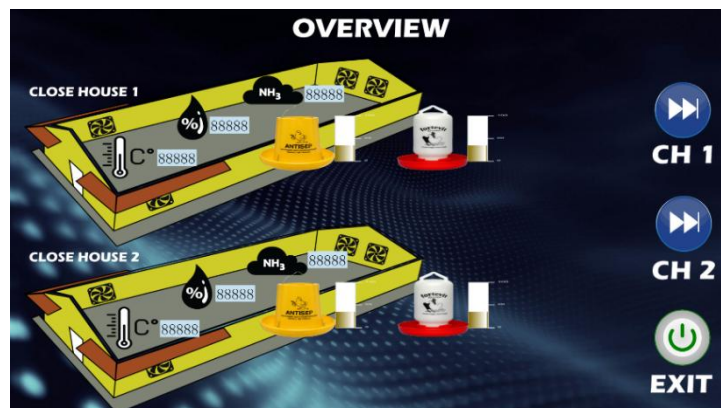
Secara *wiring single line* maka akan dikasilkan rangkaian sebagai berikut:



**Gambar 15.** Wiring i/o sistem

Selain itu sistem ini juga dilengkapi antar muka yaitu SCADA haiwell. Berikut ini adalah fitur fiturnya.

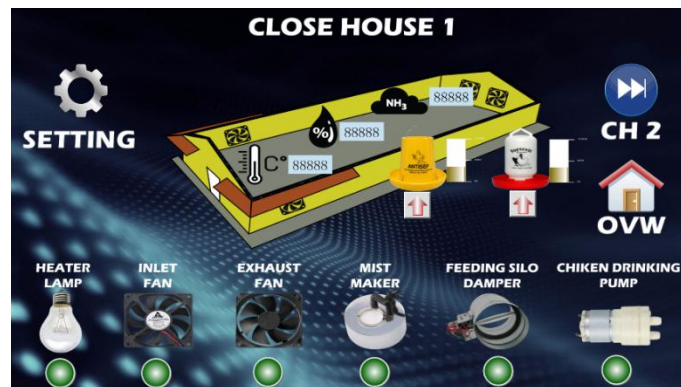
### Overview



**Gambar 16.** Desain overview

Tampilan *Overview* merupakan bagian tampilan sistem secara keseluruhan yang dimana dibuat untuk memudahkan operator untuk memantau poin penting pada semua sistem yang dibuat, tampilan ini juga merupakan tampilan utama pada program di Haiwell Cloud Scada.

### Close House Sub View



**Gambar 17.** Tampilan close house sub view

Pada tampilan Close House Sub View ini akan difokuskan pada informasi data serta kontrol penuh salah satu Close House dari kedua Close House yang ada dan data yang ditampilkan disajikan secara realtime.

### Close House Setting



**Gambar 18.** Close house setting

Pada tampilan *Close house setting* ini menampilkan PV (*Process Value*) dan SV (*Set Value*) yang berfungsi untuk menampilkan data serta mengatur parameter suhu, kelembapan, serta kadar gas Amonia.

### Close House Feeding System

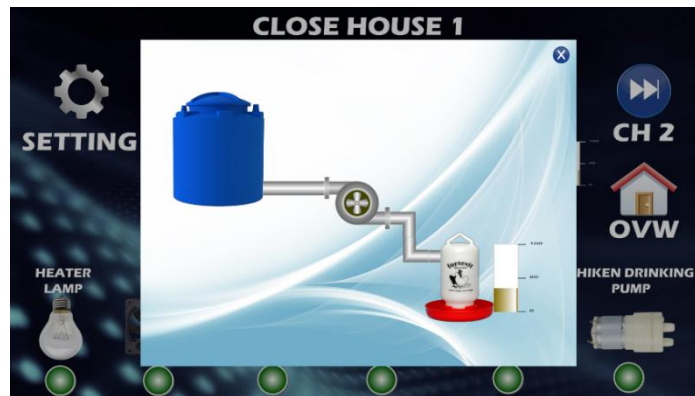
Pada *Close House Feeding System* ini menampilkan bagaimana proses pengisian makanan ayam dari silo menuju tempat makan ayam, dan pada tampilan ini juga menampilkan kondisi damper silo serta level makanan ayam didalam kandang secara *realtime*.



Gambar 19. Close house feeding system

### Close House Drinking System

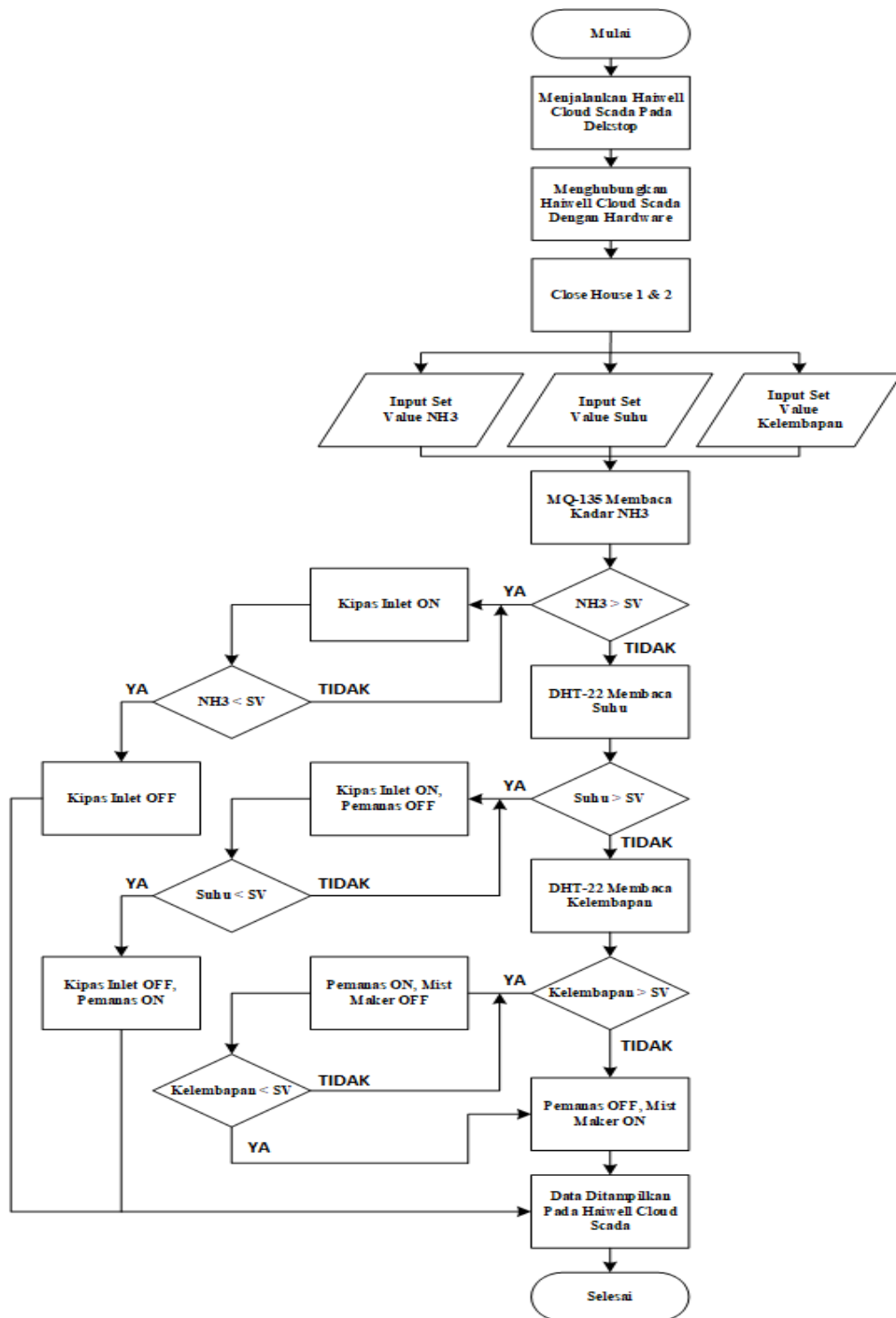
Pada tampilan *Close House Drinking System* ini menampilkan bagaimana proses pengisian air minum ayam dari tandon air minum menuju tempat air minum ayam, dan juga disajikan kondisi pompa air dan level air didalam kandang ayam secara *realtime*.



Gambar 20. Close house drinking system

### c).Diagram Sistem Kerja Alat

Secara fungsi diagram sistem kerja alat ini yakni dapat memberikan gambaran secara detail tentang urutan kerja sistem pada alat yang telah dibuat. Tujuan dari dibuatnya diagram ini ialah menyajikan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disusun secara terstruktur, jelas dan sederhana. Berikut diagram alur yang terbagi menjadi 2 diagram, yakni diagram sistem pengontrolan kualitas udara dan sistem otomasi pemberian makan dan minum ayam yang dapat dilihat pada gambar 21 dan 22.

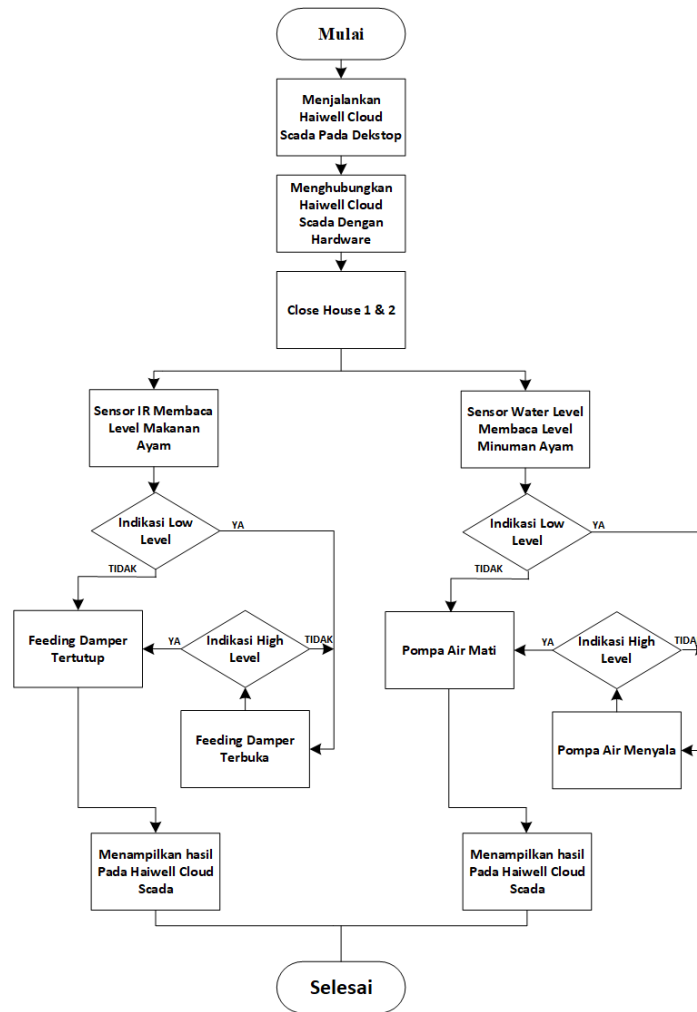


**Gambar 21.** Diagram sistem pengontrolan kualitas udara

Pada diagram pengontrolan kualitas udara diatas dimulai dengan menjalankan software Haiwell Cloud Scada pada komputer dekstop, selanjutnya Haiwell Cloud Scada dihubungkan dengan hardware mikrokontrol yakni Arduino Nano, setelah semua koneksi telah siap, selanjutnya ialah memasukkan parameter batas kadar NH3 atau Amonia, suhu serta kelembapan, setelah parameter telah dimasukkan maka sensor MQ-135 akan membaca kadar

Amonia didalam kandang ayam, jika kadar Amonia melebihi *Set Value* maka Kipas *Inlet* akan menyala, namun jika kadar Amonia kurang dari *Set Value* maka kipas *inlet* akan dimatikan, selanjutnya sensor DHT-22 akan membaca kondisi suhu didalam kandang ayam, jika suhu melebihi *Set Value* maka kipas *inlet* akan menyala dan lampu pemanas akan mati, namun jika suhu yang terbaca kurang dari *Set Value* maka kipas *inlet* akan mati dan lampu pemanas akan menyala, selanjutnya sensor DHT-22 akan membaca kadar kelembapan didalam kandang, jika kadar kelembapan melebihi *Set Value* maka lampu pemanas akan menyala dan *Mist Maker* akan mati, namun jika kadar kelembapan tidak melebihi atau kurang dari *Set Value* maka lampu pemanas akan mati dan *Mist Maker* akan menyala. Setelah semua sensor telah membaca kondisi udara didalam kandang, maka semua data yang telah didapat akan ditampilkan pada Haiwell Cloud Scada.

Untuk sistem otomasi pemberian makan dan minum ayam akan dijelaskan pada gambar 22. Sama seperti diagram pengontrolan udara, diagram otomasi pemberian makanan dan minuman dimulai dengan menjalankan program Haiwell Cloud Scada pada komputer dekstop dan selanjutnya ialah menghubungkan Haiwell Cloud Scada dengan Mikrokontroller Arduino Nano, dan dilanjutkan oleh sensor yang membaca kondisi tempat makan dan minum ayam. Untuk otomasi sistem kontrol makanan ayam yakni jika sensor IR pada tempat makanan ayam mengindikasikan *low level* maka damper silo penampung makanan ayam akan terbuka, namun jika tidak terindikasi *low level* dan terindikasi *high level* maka damper akan tertutup, lalu dari proses pengecekan kondisi tempat makan ayam serta keputusan yang dihasilkan akan ditampilkan pada program Haiwell Cloud Scada. Untuk otomasi sistem kontrol minuman ayam yakni jika sensor *water level* pada tempat minuman ayam mengkondisikan *low level* maka pompa air akan menyala dan memompa air dari tandon menuju tempat minuman ayam, namun jika tidak terindikasi *low level* dan terindikasi *high level* maka pompa air akan berhenti memompa air ke tempaan minum ayam, lalu dari proses pengecekan kondisi tempat makan ayam serta keputusan yang dihasilkan akan ditampilkan pada program Haiwell Cloud Scada. Semua data dan sistem proses pada sentral kontrol kandang ayam Close House dilakukan secara *real time*.



**Gambar 22.** Diagram sistem otomatis pemberian makan dan minum

Sesuai dengan diagram sistem kerja alat pada gambar 21 dan 22, Haiwell Cloud Scada menjadi sentral kontrol kedua kandang ayam *close house* serta sebagai penyaji data yang terpusat.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

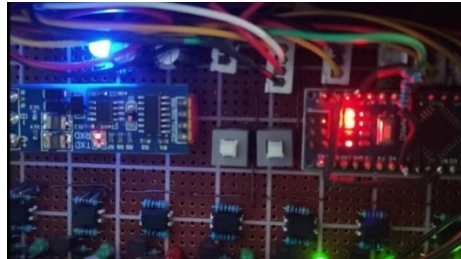
##### a). Pengujian Konektivitas Hardware Dengan Haiwell Cloud Scada

Setelah semua komponen telah terpasang, maka dilakukan pengujian konektivitas antara *hardware* dengan Haiwell Cloud Scada pada setiap sub kandang ayam *close house* :

**Tabel 1.** Pengujian konektivitas hardware dengan haiwell scada

No.	Sub Hardware	Kesesuaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Close House 1	√		Perangkat dapat terhubung dengan baik
2.	Close House 2	√		Perangkat dapat terhubung dengan baik

Pada pengujian konektivitas kali ini dapat dilakukan dengan cara melihat kedipan sinyal indikator RX dan TX modul RS-485 dan Arduino pada setiap sub hardware kandang ayam close house. Berikut pada gambar 23 merupakan kondisi bilamana konektivitas berjalan dengan baik. Bilamana tidak terlihat aktivitas kedipan sinyal RX dan TX maka dapat dipastikan koneksi dari hardware kepada Haiwell Cloud Scada terputus



Gambar 23. Kondisi hardware terhubung

**b).Pengujian sistem pada close house**

Berikutnya melakukan pengujian sistem kandang ayam close house 1:

**Tabel 2.** Pengujian sistem pada close house 1

No.	Sistem Yang Diuji	Kesesuaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Pengendalian Suhu	√		Sistem berjalan dengan baik
2.	Pengendalian Kadar NH3	√		Sistem berjalan dengan baik
3.	Pengendalian Kelembapan	√		Sistem berjalan dengan baik
4.	Otomasi Pemberian Makan	√		Sistem berjalan dengan baik
5.	Otomasi Pemberian Minum	√		Sistem berjalan dengan baik

Setelah itu juga terdapat pengujian pada close house 2 . Dibawah ini adalah hasil pengujian tersebut.

**Tabel 3.** Pengujian pada close house 2

No.	Sistem Yang Diuji	Kesesuaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Pengendalian Suhu	√		Sistem berjalan dengan baik
2.	Pengendalian Kadar NH3	√		Sistem berjalan dengan baik
3.	Pengendalian Kelembapan	√		Sistem berjalan dengan baik
4.	Otomasi Pemberian Makan	√		Sistem berjalan dengan baik
5.	Otomasi Pemberian Minum	√		Sistem berjalan dengan baik

Dari hasil pengujian pada close house 1 dan 2 sistem berjalan dengan baik artinya untuk sensor maupun aktuator berfungsi sesuai i/o yang konfigurasi.

### c).Pengujian Sensor Dht 22

Pada tahap berikutnya adalah pengujian sensor dht 22. Pengujian ini berisi pengujian akurasi sensor dht 22 terhadap sistem. Pengujian ini dilakukan dalam 2 sistem yaitu close house 1 dan close house 2.

#### - Pengujian Dht 22 Pada Close House 1

Berikut ini adalah tabel pengujian sensor dht22 pada close house 1.

**Tabel 4.** Pengujian akurasi sensor dht22 pada close house 1

No.	Waktu	Data Sensor DHT-22		Data Aktual		Error (%) RH	Error (%) Temp
		RH (%)	Temp (°C)	RH (%)	Temp (°C)		
1.	16 : 10	59	33	51	29	0.16	0.14
2.	16 : 17	60	33	51	29	0.18	0.14
3.	16 : 24	60	33	52	29	0.15	0.14
4.	16 : 29	60	33	52	29	0.15	0.14
5.	16 : 34	60	33	52	29	0.15	0.14
Rata rata						0.158	0,14

#### - Pengujian Dht 22 Pada Close House 2

Berikut ini adalah tabel pengujian sensor dht22 pada close house 2.

**Tabel 5.** Pengujian akurasi sensor dht22 pada close house 2

No	Waktu	Data Sensor DHT-22		Data Aktual		Error (%) RH	Error (%) Temp
		RH (%)	Temp (°C)	RH (%)	Temp (°C)		
1.	16 : 10	58	33	51	29	0.14	0.14
2.	16 : 17	58	33	51	29	0.14	0.14
3.	16 : 24	58	33	51	29	0.14	0.14
4.	16 : 29	58	33	51	29	0.14	0.14
5.	16 : 34	58	33	51	29	0.14	0.14
Rata rata						0.14	0,14

Hasil pengujian antara sensor dht22 dengan suhu aktual terdapat selisih . Secara rumus yang digunakan untuk mencari eror yaitu (Nilai terukur – refrensial):refrensial x 100%. Proses terjadinya selisih disebabkan karena pembacaan sensor dht22 membutuhkan delay untuk melakukan parsil data . jika dilihat delay yang dibutuhkan perubahan data kurang lebih 7 detik.

### d).Pengujian Akurasi Sensor MQ-135

Pada tahap berikutnya adalah pengujian sensor MQ-135. Pengujian ini berisi pengujian akurasi sensor MQ-135 terhadap sistem. Pengujian ini dilakukan dalam 2 sistem yaitu close house 1 dan close house 2

**- Pengujian Akurasi Sensor MQ-135 Pada Close House 1**

Berikut ini adalah tabel pengujian sensor MQ-135 pada close house 1.

**Tabel 6.** Pengujian akurasi sensor mq-135 pada close house 1

No.	Waktu	Data Sensor MQ-135	Data Aktual	Error (%)
		NH3 (PPM)	NH3 (PPM)	
1.	08 : 06	10	10	0
2.	08 : 13	10	10	0
3.	08 : 19	11	10	0.1
4.	08 : 25	11	10	0.1
5.	08 : 31	11	10	0.1
Rata rata				0.06

**- Pengujian Akurasi Sensor MQ-135 Pada Close House 2**

Berikut ini adalah tabel pengujian sensor MQ-135 pada close house 2.

**Tabel 7.** Pengujian akurasi sensor mq-135 pada close house 2

No.	Waktu	Data Sensor MQ-135	Data Aktual	Error (%)
		NH3 (PPM)	NH3 (PPM)	
1.	09 : 25	10	10	0
2.	10 : 24	10	10	0
3.	10 : 29	10	10	0
4.	10 : 34	10	10	0
5.	10 : 39	10	10	0
Rata rata				0

Dari hasil pengujian diatas kadar gas close house 1 terdapat adanya eror antara aktual dengan data senor MQ-135 dengan rata rata 0,06% . Pada kasus ini di sebabkan perubahan kadar gas yang begitu cepat sehigga mempengaruhi nilai dalam sensor. Nilai tersebut masih bisa dikatakan baik karena tidak melebihi 1%.

**e).Pengujian Akurasi Sensor Water Level dan IR Pada Close House**

Pada tahap berikutnya adalah pengujian akurasi sensor water level dan ir . pengujian ini dilakukan pada 2 tempat yaitu close house 1 dan close house 2.

**- Pengujian Akurasi Sensor Water Level dan IR Pada Close House 1**

Berikut ini adalah tabel pengujian sensor tersebut.

**Tabel 8.** Pengujian sensor water level dan sensor ir pada close house 1

No.	Waktu	Data Sensor <i>Water Level</i>	Data Sensor IR	Data Aktual <i>Water Level</i>	Data Aktual IR	Error (%) <i>Water Level</i>	Error (%) Sensor IR
		<i>High / Low</i>	<i>High / Low</i>	<i>High / Low</i>	<i>High / Low</i>		
1.	09 : 14	Low	Low	Low	Low	0	0
2.	09 : 21	Low	Low	Low	Low	0	0
3.	09 : 27	Low	Low	Low	Low	0	0
4.	09 : 32	Low	Low	Low	Low	0	0
5.	09 : 38	Low	Low	Low	Low	0	0

**- Pengujian Akurasi Sensor Water Level dan IR Pada Close House 2**

Berikut ini adalah tabel pengujian sensor tersebut.

**Tabel 9.** Pengujian sensor water level dan sensor ir pada close house 2

No.	Waktu	Data Sensor <i>Water Level</i>	Data Sensor IR	Data Aktual <i>Water Level</i>	Data Aktual IR	Error (%) <i>Water Level</i>	Error (%) Sensor IR
		<i>High / Low</i>	<i>High / Low</i>	<i>High / Low</i>	<i>High / Low</i>		
1.	09 : 48	Low	Low	Low	Low	0	0
2.	09 : 54	Low	Low	Low	Low	0	0
3.	09 : 59	Low	Low	Low	Low	0	0
4.	10 : 05	Low	Low	Low	Low	0	0
5.	10 : 12	Low	Low	Low	Low	0	0

Dari hasil kedua tabel diatas pada pengujian ini keadaan sensor dalam keadaan normal artinya tidak ada eror yang terjadi.

**f).Pengujian Keseluruhan**

Di bawah ini adalah tabel hasil pengujian keseluruhan sistem.

**Tabel 10.** Pengujian keseluruhan

No	Objek Pengujian	Close House 1		Close House 2	
		Data Haiwell Cloud Scada	Data Aktual	Data Haiwell Cloud Scada	Data Aktual
1	Komunikasi RS-485	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
2	Level Air Minum	Low	Low	Low	Low
3	Level Makanan	Low	Low	Low	Low
4	Suhu	33 °C	29 °C	33 °C	29 °C
5	Kelembapan	60 %	52 %	58 %	51 %

6	Kadar Amonia	300 PPM	300 PPM	300 PPM	300 PPM
7	Kondisi Pompa Air	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
8	Kondisi Inlet Fan	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
9	Kondisi Outlet Fan	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
10	Kondisi Servo Damper	Terbuka	Terbuka	Terbuka	Terbuka
11	Kondisi Mist Maker	Non Aktif	Non Aktif	Aktif	Aktif
12	Kondisi Lampu Heater	Non Aktif	Non Aktif	Non Aktif	Non Aktif

Keseluruhan Pengujian dilakukan dengan kedua objek kandang ayam close house guna mengetahui fungsi prototype secara keseluruhan, apakah prototype sudah berfungsi sebagaimana mestinya. Dari hasil pengujian keseleruhan ini sistem bisa bekerja dengan baik sesuai fungsi fungsinya.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran serta pengujian dari penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

### Kesimpulan

1. Sistem sentral kontrol kandang ayam close house ini dapat menjadi alternatif oleh pengusaha ayam broiler untuk memonitoring serta mengontrol kondisi kandang ayam dengan mudah.
2. Pada sistem SCADA yang dimiliki oleh Haiwell Cloud Scada ini dapat digunakan sebagai master kontrol untuk lebih dari 1 *slave* yang dimana memudahkan penggunaanya untuk memiliki lebih dari 1 perangkat untuk dimonitoring.
3. Penggunaan *mist maker* dinilai cukup efektif untuk mengatasi tingkat kelembapan yang rendah di dalam kandang ayam close house.
4. Penggunaan sensor DHT-22 dinilai cukup stabil sebagai piranti sensing kelembapan serta suhu didalam kandang ayam close house.
5. Penggunaan sensor MQ-135 berdasarkan datasheetnya perlu dilakukan *pre-heating* selama 48 jam sebelum sensor benar - benar siap untuk digunakan.

### Saran

1. Pada penggunaan power supply untuk perangkat input dan output sebaiknya menggunakan power supply terpisah, dikarenakan jika menggunakan power supply tunggal dan terdapat beban induktif maka dapat mengganggu jalannya komunikasi RS-485.

2. Sebelum melaksanakan penelitian alangkah baiknya peneliti paham betul dengan komponen yang akan digunakan didalam penelitian tersebut.
3. Pada sistem pengkondisian otomasi alangkah baiknya menggunakan metode *fuzzy logic* karena dinilai dapat mengatur kondisi didalam kandang lebih stabil sesuai kebutuhan.
4. Untuk penelitian kandang ayam *close house* kedepannya agar diberikan *data logging* agar pengguna dapat dengan mudah menganalisa histori dari keadaan kandang ayam tersebut.

## DAFTAR REFERENSI

- Afriansyah. (n.d.). Pengertian motor servo. [https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/#Google\\_Vignette](https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/#Google_Vignette)
- Arduino LLC, Faishal, A., Budiyanto, M., Diploma, P., Elektro, T., Max, H., & Wibowo, S. T. R. I. (2012). Arduino Nano. 2010, 1.
- Daneels, A., & Salter, W. (1999). What is SCADA? In International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (pp. 339–343). Trieste, Italy. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:What+is+SCADA+?#0>
- Faudin, A. (2019). Apa itu protokol komunikasi RS485. Nyebarilmu.com. <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-protokol-komunikasi-rs485/>
- Jamal, J., & Thamrin, T. (2021). Sistem kontrol kandang ayam closed house berbasis Internet of Things. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 9(3), 79. <https://doi.org/10.24036/Voteteknika.V9i3.113430>
- Juliansyah, Y. (n.d.). Jenis sensor inframerah (sensor IR). Retrieved December 27, 2023, from <https://www.ruangteknisi.com/sensor-inframerah/>
- Kadar NH<sub>3</sub> dan CH<sub>4</sub> serta CO<sub>2</sub> dari peternakan broiler pada kondisi lingkungan dan manajemen peternakan yang berbeda di Kabupaten Bogor. (n.d.). Retrieved November 21, 2023, from <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/64372>
- Kho, D. (n.d.). Pengertian power supply dan jenis-jenisnya. Teknik Elektronika. <https://teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catu-daya/>
- Lazaridis, G. (n.d.). How PC fans work. Retrieved December 30, 2023, from [https://pcbheaven.com/wikipages/How\\_PC\\_Fans\\_Work/](https://pcbheaven.com/wikipages/How_PC_Fans_Work/)
- Mulia, S. B., Erdani, Y., Febrian, M. R., & Alfian, R. F. (2022). Rancang bangun miniatur sistem kontrol dan monitoring suhu kandang close house berbasis Arduino Uno. *TEDC*, 16(2), 116–125.
- Nuryati, T. (2019). Analisis performans ayam broiler pada kandang tertutup dan kandang terbuka. *Peternakan Nusantara*, 5(2), 77–87.
- Package, S., Hartono, B., Fanani, Z., Nugroho, B. A., Iyai, D. A., Palulungan, J. A., Ollong, A. R., & Nurhayati, D. (2020). Pengukuran performa produksi ayam pedaging pada closed house system dan open house system di Kabupaten Malang Jawa Timur Indonesia.

- Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 15(4), 383–389.  
<https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.4.383-389>
- Patterson, P. H., & Adrizal. (2015). Management strategies to reduce air emissions: Emphasis - Dust and ammonia. *Journal of Applied Poultry Research*, 14(3), 638–650.  
<https://doi.org/10.1093/japr/14.3.638>
- Pompa air industri: Pengertian, jenis-jenis, dan rekomendasi terbaik. (n.d.). Retrieved December 31, 2023, from <https://osmomarina.com/blog/pompa-air-industri/>
- Prihandanu, R., Trisanto, A., & Yuniati, Y. (2015). Model sistem kandang ayam closed house otomatis menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1. *Electrician*, 9(1), 54–62.
- Razor, A. (n.d.). Modul relay Arduino: Pengertian, gambar, skema, dan lainnya. Retrieved December 28, 2023, from <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html>
- Ritz, C. W., Fairchild, B. D., & Lacy, M. P. (2004). Implications of ammonia production and emissions from commercial poultry facilities: A review. *Journal of Applied Poultry Research*, 13(4), 684–692. <https://doi.org/10.1093/japr/13.4.684>
- Sebayang, M. A. (2017). Stasiun pemantau kualitas udara berbasis web. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 1(1), 24–33. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>
- Srivastava, D., Kesarwani, A., Dubey, S., Paul Kuria, K., Ochieng Robinson, O., Mutava Gabriel, M., & Shrestha, R. (2020). Monitoring temperature and humidity using Arduino Nano and module-DHT11 sensor with real-time DS3231 data logger and LCD display. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(12), 518–521. [https://www.researchgate.net/profile/Rajesh-Shrestha-4/publication/344087453\\_Study\\_and\\_Control\\_of\\_DHT11\\_Using\\_Atmega328p\\_Microcontroller/links/5f635202458515b7cf39b9ea/Study-And-Control-Of-DHT11-Using-Atmega328p-Microcontroller.Pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rajesh-Shrestha-4/publication/344087453_Study_and_Control_of_DHT11_Using_Atmega328p_Microcontroller/links/5f635202458515b7cf39b9ea/Study-And-Control-Of-DHT11-Using-Atmega328p-Microcontroller.Pdf)
- Supriyono, H., Suryawan, F., Bastomi, R. M. A., & Bimantoro, U. (2021). Sistem monitoring suhu dan gas amonia untuk kandang ayam skala kecil. *Elkomika: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(3), 562. <https://doi.org/10.26760/Elkomika.V9i3.562>
- Tamalluddin, F. (2014). *Panduan lengkap ayam broiler*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Turesna, G., Andriana, A., Abdul Rahman, S., & Syarip, M. R. N. (2020). Perancangan dan pembuatan sistem monitoring suhu ayam, suhu dan kelembaban kandang untuk meningkatkan produktifitas ayam broiler. *Jurnal Tiarsie*, 17(1), 33. <https://doi.org/10.32816/Tiarsie.V17i1.67>
- Wibowo, S., Sulistyoningsih, M., & Rakhmawati, R. (2022). Implementasi internal controller of kandang close house berbasis IoT. *Science and Engineering National Seminar*, 7(7).
- Zakaria, H., Febiyanto, D., & Rosyani, P. (2022). Sistem bilik steril dengan perangkat mist maker dan Arduino Uno menggunakan metode sekuensial linier. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1), 263–269. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1687>