

## **BAB II**

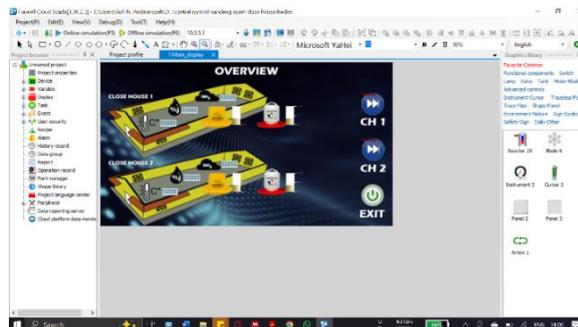
### **TINJAUAN PUSTAKA**

Rancang bangun sentral kontrol kandang ayam *close house* merupakan sebuah sistem yang bermanfaat bagi produsen ayam broiler dikarenakan dengan menggunakan kandang ayam *close house* produsen ayam broiler dapat mengontrol serta memonitoring kondisi lingkungan didalam kandang ayam secara terpusat tanpa harus terjun ke lapangan secara rutin untuk memastikan bahwa lingkungan kandang ayam tersebut aman.

Menurut [10] 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.

#### **2.1. Haiwell Cloud Scada**

Haiwell Cloud Scada merupakan sebuah platform perangkat lunak yang berfungsi sebagai monitoring dan manajemen otomasi industri berbasis NET-Framework yang dikembangkan oleh Xiamen Haiwell Technology Co., Ltd. Haiwell Cloud Scada ini juga merupakan perangkat lunak pemrograman dan manajemen untuk perangkat keras Haiwell IIoT HMI.



Gambar 2.1 Haiwell Cloud Scada

Haiwell Cloud Scada memiliki beberapa fungsi yaitu :

- Simulasi

Haiwell Cloud Scada dapat melakukan simulasi pada program yang telah dibuat tanpa harus menghubungkannya dengan perangkat keras.

- Data Report

Haiwell Cloud Scada dapat melakukan penyimpanan data secara *realtime*, dan untuk file ekstensi dari hasil data reportnya ialah CSV.

- Sentral Kontrol

Haiwell Cloud Scada dapat digunakan sebagai sentral kontrol untuk lebih dari 1 mikrokontroler, fungsi ini sangat bermanfaat untuk pengguna banyak mikrokontroler yang ingin mengontrol semuanya dalam waktu yang bersamaan.

- Real Time Monitoring

Haiwell Cloud Scada dapat melakukan monitoring setiap data yang dimiliki oleh mikrokontroler secara *Real Time* yang dimana fungsi ini sangat bermanfaat untuk pengguna sebagai mitigasi tindakan yang akan dilakukan terhadap mikrokontroler ataupun sekedar ingin mengetahui data mikrokontroler secara tepat waktu tanpa waktu delay yang tinggi.

Sistem Haiwell Cloud Scada ini sendiri berbasis pada sistem SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), sistem ini memiliki empat fungsi utama yang selalu digunakan agar sistem berjalan dengan baik, yaitu komunikasi, penyajian data, kontrol, serta komunikasi. Dalam sistem

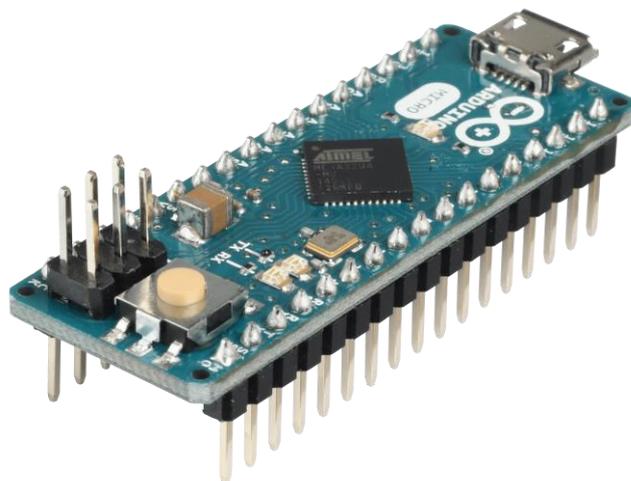
SCADA ini dapat dilakukan pengontrolan perangkat keras secara jarak jauh dari lokasi alat yang cukup jauh.

Menurut jurnal internasional [11] secara garis besar fungsi sistem SCADA yaitu berfungsi sebagai berikut :

1. Trending
2. Access Control
3. Alarm Handling
4. Longging/Archiving
5. Report Generation

## 2.2. Arduino Nano

Arduino Nano merupakan salah satu dari banyaknya mikrokontroler yang dikembangkan oleh platform Arduino. Menurut [12] 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 yang dimana sebesar 2 KB telah direservasi untuk bootloader, dan untuk pin input dan outputnya Arduino Nano ini memiliki 14 pin yang 6 diantaranya adalah pin pwm dan juga memiliki 8 pin input analog. Arduino Nano bekerja pada tegangan 5v dengan arus sebesar 40 Ma pada setiap pin I/O nya.



**Gambar 2.2** Arduino Nano

Pada penelitian ini peneliti menggunakan 2 buah Arduino Nano yang akan dibagi pada 2 kandang ayam *close house*, pada setiap kandang ayam *close house* Arduino Nano ini berfungsi sebagai mikrokontroler slave dari Haiwell Cloud Scada. Pada penelitian ini Arduino Nano bertugas untuk membaca data sensor yang ada pada setiap kandang ayam *close house* dan mengirimkan datanya kepada Haiwell Cloud Scada serta melakukan kontrol pada setiap perangkat output yang terdapat pada kandang ayam *close house*.

### 2.3. Converter TTL to RS-485

Converter TTL to RS-485 menurut [13] merupakan modul komunikasi serial asinkron yang tidak membutuhkan pulsa clock. Komunikasi ini menggunakan teknik sinyal diferensial untuk mentransfer data biner dari suatu perangkat kepada perangkat lainnya.



Gambar 2.3 Converter Serial to RS-485

Spesifikasi Converter TTL to RS-485 adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 5v DC
- Tipe Komunikasi : Serial dan RS-485
- Chip : Max 485
- Ukuran Board : 44 x 14 mm

Metode komunikasi ini dipilih untuk penelitian sentral kontrol kandang ayam *close house* dikarenakan memiliki beberapa kelebihan yaitu :

1. Mendukung perangkat slave hingga 32 device yang terhubung kepada protokol komunikasi RS-485
2. Kecepatan transfer data pada komunikasi ini maksimal hingga 30 Mbps

3. Kecepatan transfer komunikasi ini lebih cepat daripada I2C
4. Komunikasi ini kebal terhadap kebisingan karena menggunakan metode sinyal diferensial dalam transfer datanya
5. Mendukung transfer data dengan jarak hingga 1200 meter

#### 2.4. Sensor Water Level

Sensor Water Level adalah suatu sensor digital yang berfungsi sebagai pembaca kondisi level air pada suatu media tempat penampung air. Sensor ini bekerja dengan tegangan operasi 5v.



Gambar 2.4 Sensor Water Level

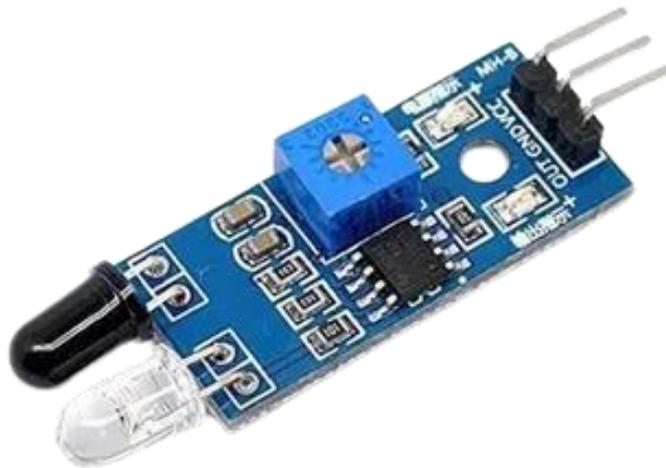
Spesifikasi Sensor Water Level adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 5v DC
- Tipe Komunikasi Sensor : Digital
- Temperatur Operasi : 10° – 30° Celcius

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 yang dimana jika level didalam tempat air minum ayam mengindikasikan *low level* maka pompa akan otomatis menyala, dan jika level didalam tempat air minum ayam mengindikasikan *high level* maka pompa air akan otomatis mati.

## 2.5. Sensor Infra Red

Sensor Infra Red atau sering disebut sensor IR merupakan sensor yang dapat mendeteksi pergerakan gelombang infra merah pada lingkungan sekitar sensor. Secara umum, semua benda yang berada di alam ini dapat memancarkan gelombang infra merah dengan intensitas yang bermacam-macam, namun indra penglihatan manusia tidak peka terhadap radiasi infra merah tersebut, sehingga dibutuhkan alat atau komponen tertentu untuk mendeteksi gelombang mikro dari infra merah[14] .



**Gambar 2.5** Sensor Infra Red

Spesifikasi dari Sensor IR adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 3.3v – 5v DC
- Arus Operasi : 20 mA
- Chip : LM393
- Sudut Deteksi : 35°
- Jarak Deteksi : 2 – 30 CM

Cara kerja sensor IR ini mirip dengan motion sensor yang dimana sensor akan menerima gelombang mikro infra merah yang dipancarkan oleh suatu obyek. Sinyal yang diperoleh oleh sensor akan dirubah oleh sirkuit menjadi sinyal digital yang siap digunakan oleh mikrokontroller.

Pada penelitian kali ini sensor IR akan digunakan untuk mendeteksi level dari tempat makan ayam yang dimana didalam sebuah tempat makan ayam terdapat 3 buah sensor IR yang salahsatunya diletakkan pada sisi atas tempat makan ayam sebagai pendeteksi *high level*, sedangkan sensor IR yang berikutnya diletakkan pada sisi bawah tempat makan ayam sebagai pendeteksi *low level*. Sensor IR ini memiliki peran sebagai *trigger* dari damper silo makanan ayam yang dimana jika level dari tempat makan ayam terindikasi *low* maka damper silo akan terbuka, sedangkan jika level pada tempat makan ayam terindikasi *high* maka damper silo akan otomatis tertutup.

## 2.6. Sensor MQ-135

Sensor MQ-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 [15].



**Gambar 2.6** Sensor MQ-135

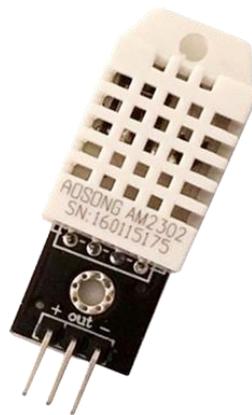
Spesifikasi dari Sensor MQ-135 adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 5v DC
- Output Analog : 0 – 5v
- Output Digital : 0 – 5v dengan logika TTL
- Gas Yang Dideteksi: NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, Benzene, Alcohol, CO<sub>2</sub>

Sensor MQ-135 ini dipilih pada penelitian ini sebagai sensor pendeteksi gas Amonia didalam kandang ayam *close house* dikarenakan banyak penelitian yang menggunakan sensor serupa sehingga akan terdapat banyak referensi untuk penggunaan sensornya maupun untuk pengkalibrasiannya.

## 2.7. Sensor DHT-22

Menurut [16] Sensor DHT-22 adalah sensor gabungan yang memiliki 2 fungsi, yaitu mendeteksi kelembapan dan suhu. Sensor ini melakukan pengukuran kelembapan dengan modul resistif dan sedangkan untuk pengukuran suhu sensor ini menggunakan modul NTC serta menggunakan chip mikrokontroler 8-bit yang tertanam pada sensor DHT-22.



**Gambar 2.7** Sensor DHT-22

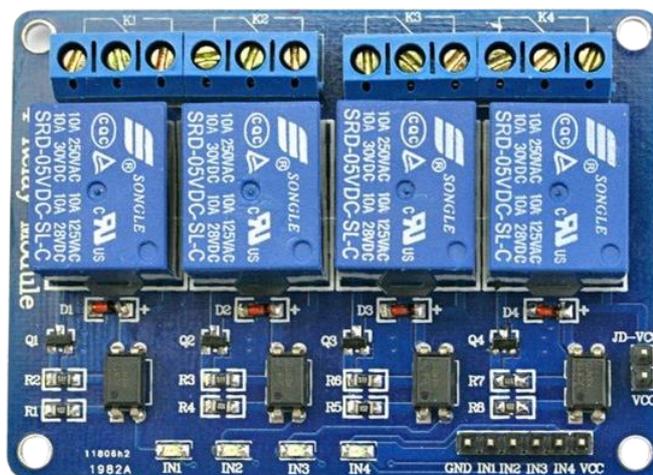
Spesifikasi dari Sensor DHT-22 adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 5v DC
- Arus Operasi : 2.5 mA
- Range Temperatur : 0 ° - 50 ° Celcius
- Range Kelembapan : 20% - 90% RH
- Tipe Komunikasi : Digital

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. Sensor ini dipilih karena memiliki banyak referensi dalam penggunaannya serta harganya yang relatif terjangkau.

## 2.8. Relay

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[17].



Gambar 2.8 Modul Relay

Spesifikasi dari Relay adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 5v DC
- Jenis Relay : Single Pole Double Throw (SPDT)

Pada dasarnya fungsi dari relay ini sebagai switch elektrik yang bekerja berdasarkan sinyal yang dikirim kepada relay. Pada penelitian ini

relay digunakan sebagai pengendali *inlet fan*, *exhaust fan*, *mist maker*, lampu pemanas, serta pompa air minum ayam.

## 2.9. Mist Maker

Menurut [18] *Mist Maker* adalah sebuah piranti yang dapat mengubah air menjadi kabut seperti yang terlihat pada biang es. Dengan teknik *ultrasonic atomization* air dirubah menjadi seperti uap namun tidak menguap ke atas. *Mist Maker* ini sendiri juga dapat digunakan sebagai aroma terapi, dengan mencampurkan cairan aroma terapi kedalam air yang akan dikabutkan.



**Gambar 2.9** Mist Maker

Spesifikasi dari *Mist Maker* adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 24v DC
- Daya : 19w
- Frekuensi Operasi : +/- 50 kHz
- Suhu Operasi : 5° - 45° Celcius

Pada penelitian ini *Mist Maker* digunakan untuk pengendalian kelembapan didalam kandang ayam *close house*. *Mist Maker* ini dikendalikan oleh Relay yang diperintah oleh mikrokontroller dengan berdasarkan tingkat kelembapan yang dibaca oleh sensor DHT-22.

## 2.10. Lampu Bohlam Pemanas

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. Kaca yang menyelubungi filamen berfungsi sebagai penghalang antara filamen dengan udara luar yang dapat mengakibatkan kerusakan pada filamen tersebut akibat dari oksidasi.



**Gambar 2.10** Lampu Bohlam Pemanas

Spesifikasi dari Lampu Bohlam Pemanas adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 220v AC
- Daya Operasi : 100 w

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.

## 2.11. Motor Servo

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 [19]. Pada umumnya motor servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu :

- Motor sebagai penggerak utama Motor Servo
- Sistem kontrol sebagai penentu posisi Motor Servo agar tepat pada posisi atau derajat yang diharapkan
- Potensiometer atau Encoder sebagai sensor yang memberikan sinyal umpan balik kepada sistem kontrol untuk menentukan target posisinya



**Gambar 2.11** Motor Servo

Spesifikasi dari Motor Servo adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 4.8v – 7.2v DC
- Suhu Operasi : 0° - 55° Celcius
- Batas Torsi : 12kg
- derajat Putaran : 180 Derajat

Pada penelitian ini menggunakan Motor Servo 180 derajat yang berfungsi sebagai penggerak damper silo makanan ayam. Motor Servo ini

bekerja berdasarkan perintah dari sistem pembacaan level sisa makanan ayam yang berada didalam kandang.

## **2.12. Kipas DC**

Kipas DC merupakan sebuah piranti yang dapat merubah tenaga listrik DC menjadi hembusan angin. Pada umumnya kipas ini terdapat pada CPU komputer yang berguna sebagai pendingin Processor. Menurut [20] Kipas DC memiliki beberapa komponen utama yaitu :

- Housing

Housing berfungsi sebagai tempat peletakan komponen-komponen seperti kontroller, stator, rotor, serta baling-baling kipas

- Kontroller

Kontroller berfungsi sebagai perangkat kontrol motor dari kipas DC. Pada kipas DC kontroller juga berfungsi sebagai proteksi dari terbaliknya probe sumber tegangan DC.

- Stator

Stator merupakan bagian utama yang merubah energi listrik menjadi medan elektromagnetik untuk menggerakkan rotor.

- Rotor

Rotor merupakan bagian utama dari kipas DC yang dapat merubah medan elektromagnetik menjadi energi gerak, dan energi gerak pada rotor digunakan untuk memutar baling-baling kipas.

- Baling-baling

Pada kipas DC memiliki komponen yang tidak kalah penting dari komponen lainnya, yakni Baling-baling. Baling-baling pada kipas DC berfungsi untuk merubah energi gerak menjadi hembusan angin.



**Gambar 2.12** Kipas DC

Spesifikasi dari Kipas DC adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 12v DC
- Arus Operasi : 0.18 Ampere

Pada penelitian ini Kipas DC difungsikan menjadi 2 fungsi, yaitu *inlet* dan *exhaust*. Pada fungsi *inlet* Kipas DC digunakan untuk mensuplai udara kedalam kandang ayam, dan untuk fungsi *exhaust* Kipas DC digunakan untuk membuang udara didalam kandang agar udara didalam kandang dapat tersirkulasi dengan baik.

### **2.13. Power Supply**

Power Supply merupakan suatu piranti yang dapat mengubah energi listrik *Alternating Current (AC)* menjadi energi listrik *Direct Current (DC)*. Pada umumnya power supply digunakan sebagai catu daya yang menyediakan suplai energi sesuai dengan kebutuhan daya perangkat elektronika.



**Gambar 2.13** Power Supply

Power Supply pada hakikatnya diklasifikasikan menjadi 3, yakni berdasarkan metode konversi, mekanikal serta fungsinya. Dibawah ini merupakan penjelasan singkat dari ketiga klasifikasi tersebut :

- Power Supply Berdasarkan Metode Konversinya

Pada klasifikasi power supply berdasarkan metode konversinya maka dapat dibedakan menjadi 2, yang pertama ialah power supply linier yang mengkonversi dari sumber energi listriknya secara langsung, dan yang kedua adalah metode switching yang mana sumber energi listriknya dikonversikan terlebih dahulu menjadi pulsa AC lalu melewati trafo *step down* lalu output dari trafo *step down* dirubah menjadi energi listrik DC [21].

- Power Supply Berdasarkan Bentuknya

Pada klasifikasi power supply berdasarkan bentuknya maka dapat dibedakan menjadi 2, yang pertama ialah power supply *built in* yang dimana power supply ini tertanam langsung pada suatu perangkat elektronik seperti Televisi, VCD, Speaker Aktif, dan yang kedua ialah power supply *stand alone* yang dimana power supply pada pada suatu perangkat elektronika didesain terpisah seperti charger handphone, adapter laptop dan lain lain.

- Power Supply Berdasarkan Fungsinya

Pada klasifikasi power supply berdasarkan bentuknya maka dapat dibedakan menjadi 3 yaitu

- Regulated Power Supply yang dimana output dari power supply ini dijaga kestabilannya secara otomatis, meskipun sumber tegangan maupun beban memiliki sifat yang fluktuatif tetapi tegangan output pada power supply ini tetap stabil.
- Unregulated Power Supply adalah power supply yang tegangan outputnya tidak terjaga atau memiliki sifat fluktuatif sesuai tegangan input maupun beban dari power supply tersebut.
- Adjustable Power Supply merupakan power supply yang dapat diatur tegangan outputnya sesuai kebutuhan beban yang akan digunakan.

Pada penelitian ini menggunakan power supply ATX yang sering kali digunakan pada Personal Computer dikarenakan power supply ini memiliki beberapa kelebihan, seperti tegangan output yang bervariasi yakni 3.3v, 5v, 12v dan power supply ini memiliki fitur *short protection* yang baik sehingga jika terdapat kesalahan pada sistem maka kerusakan tidak merusak pada banyak komponen.

#### **2.14. Pompa Air 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 [22].



**Gambar 2.14** Pompa Air DC

Spesifikasi dari Pompa Air DC adalah sebagai berikut :

- Tegangan Operasi : 5v DC
- Jenis Pompa : Pompa Sentrifugal

Prinsip kerja Pompa Air DC adalah memberikan gaya tekanan pada fluida menggunakan *blade*/baling-baling yang diputar oleh motor DC, lalu fluida akan dapat dialirkan baik itu secara vertikal maupun horizontal. Tekanan ini membantu fluida melewati hambatan ketika proses pemindahan atau pergerakan terjadi.

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*. Pompa air ini bekerja berdasarkan perintah dari pembacaan level sisa air minum didalam tempat air minum ayam. Jika sensor mengindikasikan *low level* pada tempat minum ayam, maka pompa air akan menyala, namun jika sensor mengindikasikan *high level* maka pompa akan otomatis mati