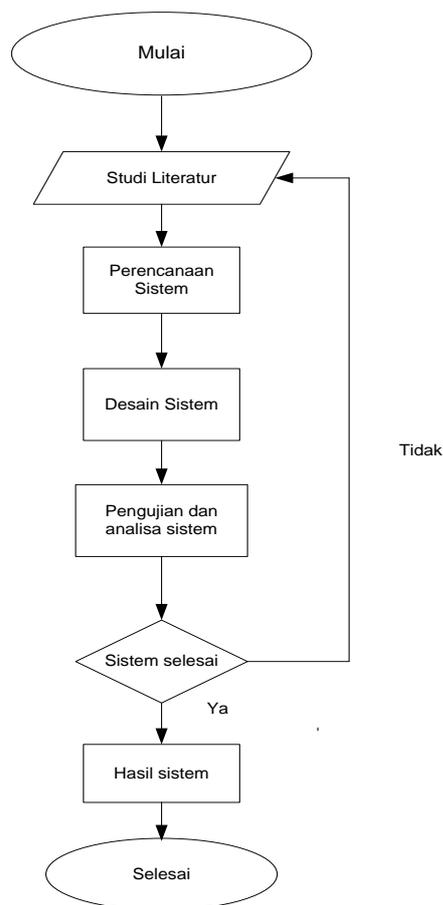


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian ini merupakan tahap-tahap rencana penelitian guna memudahkan peneliti untuk mengimplementasikan sistem yang akan dibuat. Adapun tahapan perencanaan penelitian sebagai berikut, yang pertama adalah studi literatur, perancangan sistem, desain sistem, pengujian dan analisa sistem serta uji coba sistem yang telah dibuat.

Alur metodologi penelitian ini dapat digambarkan pada *flow chart* gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 *Flow Chart* alur metodologi penelitian

Pada tahap awal penelitian ini ialah melakukan studi literatur yang dimana peneliti menggali informasi tentang topik yang memiliki relevansi dengan penelitian kali ini. Sumber literatur yang dapat digunakan yakni jurnal, *data sheet*, buku, serta website yang menyediakan informasi tentang topik penelitian ini untuk dijadikan sebagai acuan. Pada tahap ini dilakukan analisa tentang penelitian terdahulu guna menganalisa perbandingan alat yang telah dibuat.

Pada tahap perencanaan sistem yakni peneliti didapati membuat prototype alat serta membuat tampilan kontrol menggunakan Haiwell Cloud Scada. Prototype alat kali ini terdiri dari Arduino Nano sebagai mikrokontrolnya, kandang ayam terpasang sensor DHT-22 yang digunakan untuk memperoleh data suhu serta kelembapan didalam kandang yang dimana data tersebut akan digunakan untuk mengontrol *mist maker* sebagai penambah kelembapan didalam kandang, lampu bohlam sebagai pemanas kandang, serta kipas untuk menyetabilkan suhu didalam kandang, sensor MQ-135 digunakan untuk memperoleh data kualitas udara didalam kandang serta digunakan untuk mengontrol exhaust fan untuk membuang gas beracun didalam kandang, sensor IR digunakan sebagai mendeteksi sisa makanan didalam kandang serta digunakan untuk mengontrol servo pembuka damper silo makanan ayam, *water level* sensor digunakan untuk mendeteksi sisa air minum ayam didalam kandang serta mengontrol nyala matinya pompa air pengisi air minum ayam didalam kandang.

Pada tahap pendesainan sistem peneliti mendesain *interface* Haiwel Cloud Scada, membuat perancangan rangkaian sensor-sensor serta aktuator, mendesain bangunan prototype kandang ayam *Close House*, serta menyusun semua elemen menjadi suatu sistem prototype.

Pengujian sistem akan dilakukan setelah semua sistem telah tersusun. Pengujian dimulai dengan menguji satu persatu sensor dan aktuator yang digunakan serta koneksi antara mikrokontroler dengan Haiwell Cloud Scada, dan dilanjutkan dengan menguji seluruh sistem yang telah dibuat. Setelah semua sudah dianggap berhasil maka peneliti menganalisa sistem yang telah dibuat serta membuat hasil kesimpulan dari sistem yang telah tersusun.

3.1. Studi Literatur

Didalam proses penelitian, yang dilakukan oleh penulis pertama kali ialah dengan studi literatur, yakni dengan cara menggali sumber-sumber informasi baik itu dari jurnal, buku, artikel maupun website yang memiliki relevansi dengan tema penelitian ini. Berikut hasil yang diperoleh dari studi literatur yaitu :

1. Penelitian berjudul rancang bangun miniatur sistem kontrol dan monitoring suhu kandang *close house* berbasis arduino uno [4], dari penelitian ini peneliti menampilkan data serta pengontrolan kandang ayam *close house* menggunakan *Visual Basic* (VB) dan Arduino Uno sebagai mikrokontrolnya.
2. Penelitian berjudul sistem monitoring suhu dan gas amonia untuk kandang ayam skala kecil [5], dari penelitian ini peneliti menggunakan Arduino Pro Mini dan Wemos D1 sebagai mikrokontrollernya, sensor Amonia menggunakan MQ-135, sensor DHT-11 sebagai sensor suhu dan kelembapannya, untuk penampil datanya peneliti menggunakan lcd 1602 serta menggunakan platform Telegram dan *Blynk* sebagai data reportnya.
3. Penelitian berjudul model sistem kandang ayam *closed house* otomatis menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1 [6], pada penelitian 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 heaternya.
4. Penelitian berjudul sistem kontrol kandang ayam *closed house* berbasis *Internet Of Things* [7], pada penelitian 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 *Firestore* untuk penyimpanan data serta data

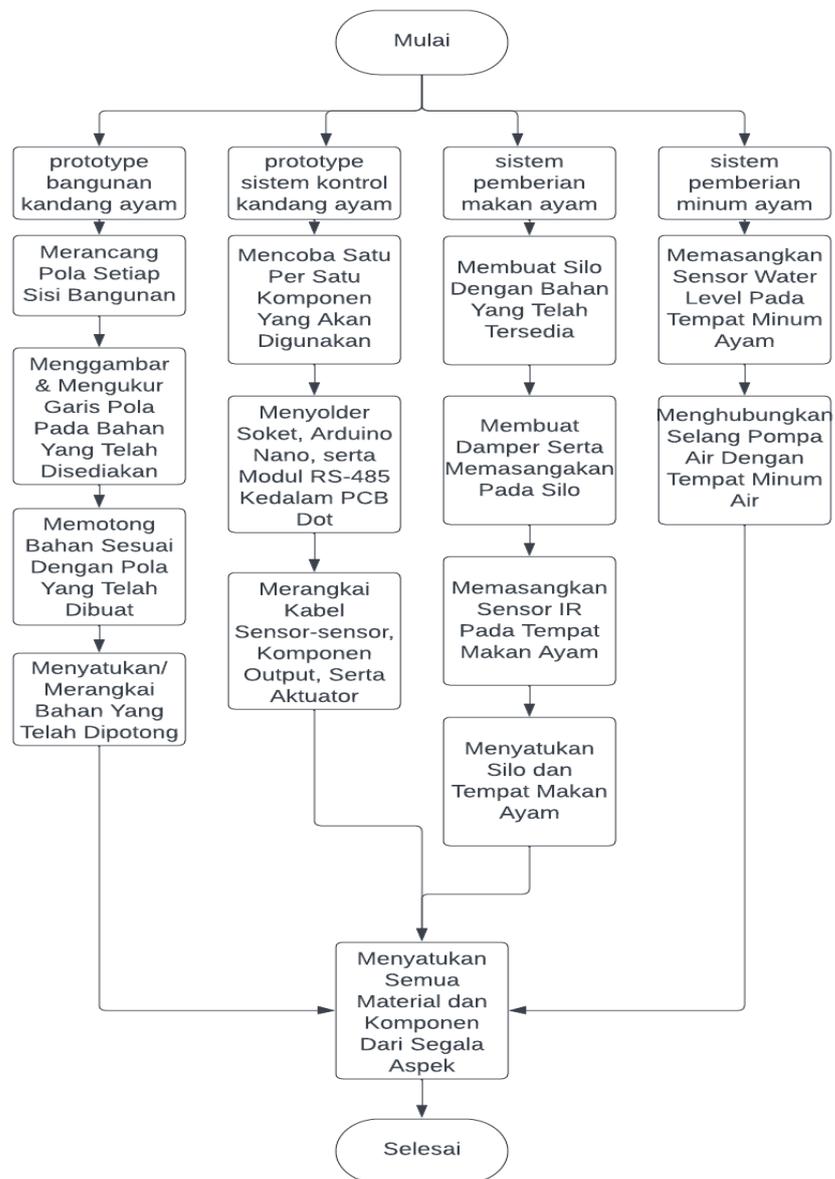
reportnya, menggunakan lampu bohlam untuk pemanasnya serta menggunakan kipas kecil untuk sirkulasi udaranya.

5. Penelitian berjudul perancangan dan pembuatan sistem monitoring suhu ayam, suhu dan kelembapan kandang untuk meningkatkan produktifitas ayam broiler [8], pada penelitian 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.
6. Penelitian berjudul implementasi internal controller of kandang *Close House* berbasis IoT [9], pada penelitian ini peneliti menggunakan Arduino Mega 2560 dan Esp8266 sebagai kontrollernya, DHT11 untuk sensor kelembapan dan suhunya, serta menggunakan platform Blynk untuk platform IoTnya,

3.2. Desain Perancangan Prototype

Pada proses perancangan prototype sentral kontrol kandang ayam *Close House* berbasis Haiwell Cloud Scada dan Arduino Nano membutuhkan beberapa peralatan serta bahan pendukung untuk membangun prototype tersebut, seperti kayu, akrilik, pipa pvc, serta besi. pipa pvc dan besi digunakan untuk membuat silo beserta dampernya, kayu dan akrilik digunakan untuk membuat bangunan kandang ayam *close house*, sensor DHT-22 untuk membaca suhu serta kelembapan didalam kandang, sensor MQ-135 digunakan mengetahui kadar gas serta kualitas udara didalam kandang ayam, sensor IR yang terpasang pada tempat makan ayam digunakan untuk mengetahui sisa makanan ayam pada tempat makan ayam tersebut, *water level* sensor digunakan untuk mengetahui sisa minuman ayam didalam tempat minum ayam, lampu bohlam digunakan sebagai

pemanas ruangan kandang ayam, kipas DC digunakan untuk mensirkulasi udara didalam kandang, motor servo digunakan untuk membuka dan menutup damper pada silo makanan ayam, pompa DC digunakan untuk memompa air minum ayam dari tandon air ke tempat minum ayam, mikrokontrol Arduino Nano digunakan sebagai pengontrol sistem kandang ayam, dan Haiwell Cloud Scada sebagai sistem pengontrol serta monitoring. Adapun langkah-langkah pembuatan prototype dijelaskan pada diagram berikut :



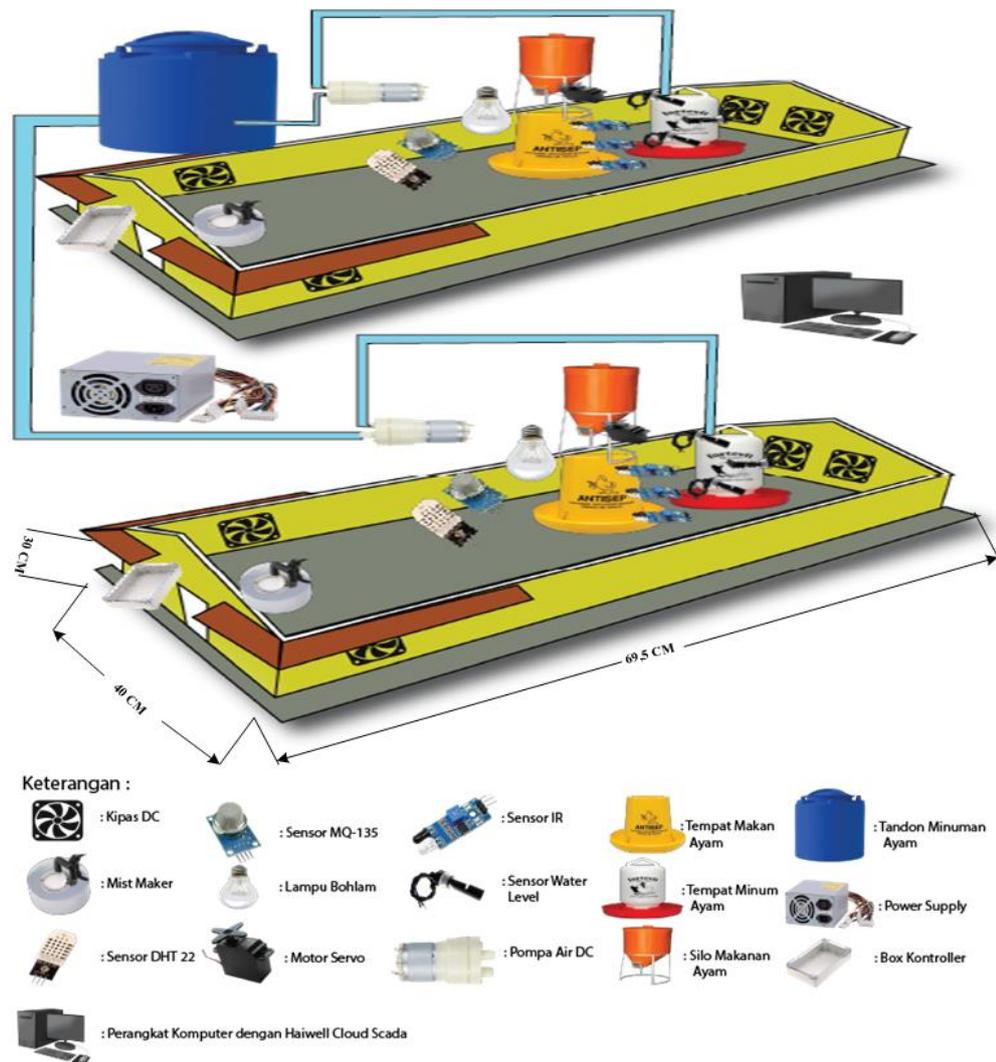
Gambar 3.2 langkah-langkah desain perancangan prototype

Pada gambar flowchart 3.2 dijelaskan bahwa rancangan pembuatan bangunan prototype ini menggunakan kayu triplek serta akrilik. Pada langkah awal peneliti membuat pola bangunan kandang ayam, setelah pola dibuat maka pola digambarkan pada bahan yang telah disediakan serta diukur panjangnya, selanjutnya bahan dipotong sesuai pola yang telah digambar, setelah semua bahan telah terpotong maka semua bahan disatukan/dirangkai menggunakan lem dan paku.

Untuk pembuatan prototype sistem kontrol maka langkah pertama yang dilakukan ialah mencoba satu persatu sensor serta komponen perangkat output, setelah semua komponen telah dicoba maka langkah selanjutnya adalah menyolder soket, Arduino Nano, modul RS-4485 serta membuat jalur rangkaian kepada pcb dot, selanjutnya ialah memasang kabel-kabel pada sensor serta perangkat output yang digunakan.

Pada pembuatan sistem pemberian makan ayam langkah yang pertama ialah membuat silo menggunakan pipa pvc, selanjutnya ialah membuat damper menggunakan besi serta pipa pvc yang di pipihkan serta dipasangkan pada silo yang telah dibuat, tahap selanjutnya ialah memasang sensor IR kepada tempat makanan ayam , setelah sensor terpasang maka silo dan tempat makan ayam disatukan menjadi satu.

Pada pembuatan sistem pemberian minum ayam langkah yang pertama ialah memasang sensor *water level* pada tempat minuman ayam, setelah sensor terpasang langkah selanjutnya mengubungkan selang pompa kepada tandon air dan tempat minum ayam. Setelah semua pembuatan bahan telah selesai maka selanjutnya ialah pemasangan komponen seperti gambar 3.3 pada halaman berikutnya :



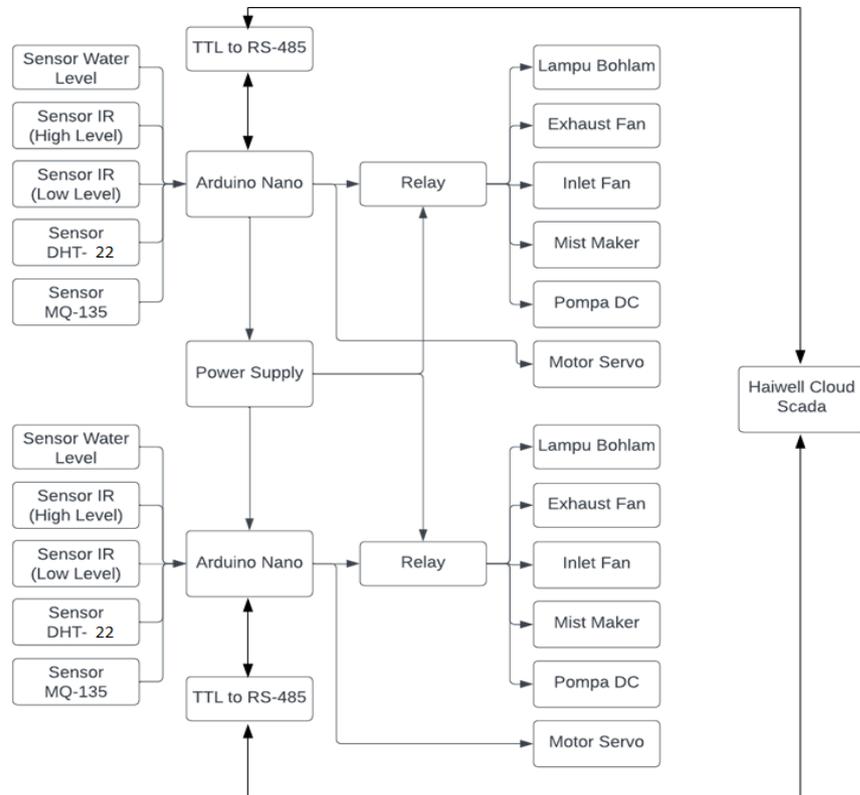
Gambar 3.3 Desain Perancangan Prototype

Pada gambar 3.3 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*.

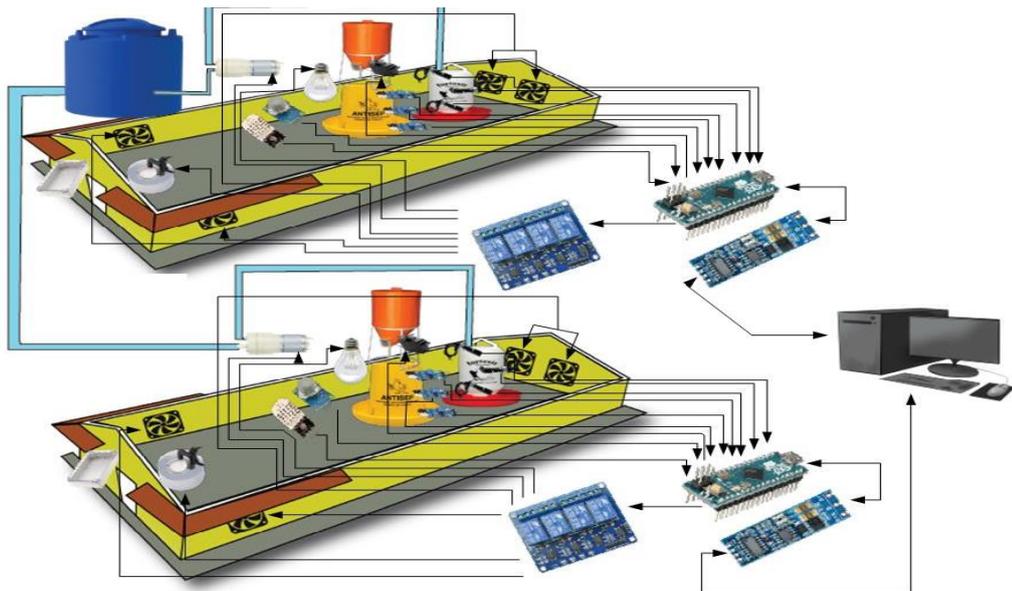
3.3. Desain Perancangan Sistem

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 3.4 pada halaman berikutnya :



Gambar 3.4 Desain Perancangan Sistem

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



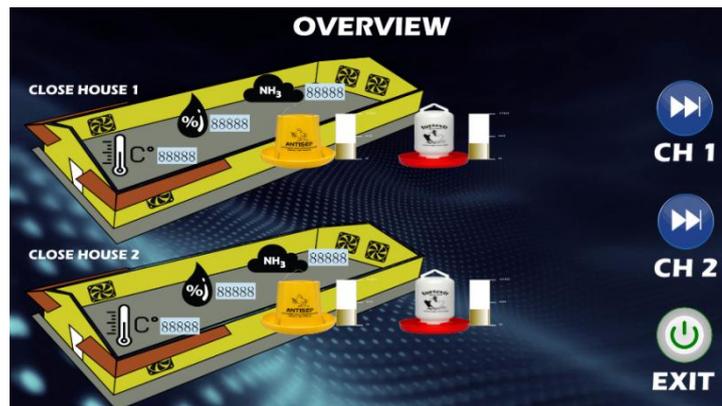
Gambar 3.5 Wiring Single Line Input dan Output Prototype

Desain antarmuka serta fitur-fitur yang terdapat pada Haiwell Cloud Scada

adalah sebagai berikut :

1. *Overview*

Berikut adalah tampilan *Overview* yang terdapat pada program Haiwell Cloud Scada :

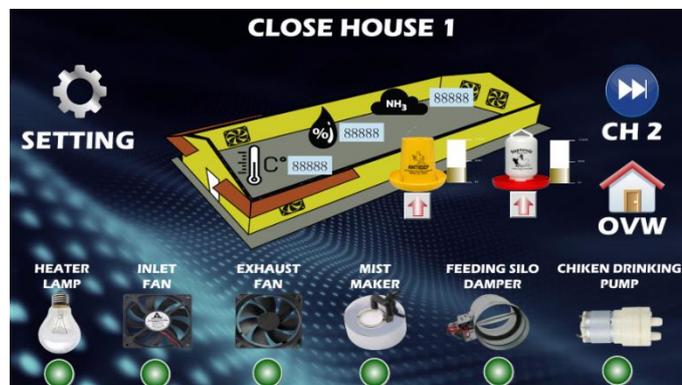


Gambar 3.6 Tampilan Overview

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.

2. *Close House Sub View*

Berikut adalah tampilan *Close House Sub View* yang terdapat pada program Haiwell Cloud Scada :



Gambar 3.7 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*.

3. *Close House Setting*

Berikut adalah tampilan *Close House Setting* yang terdapat pada program Haiwell Cloud Scada :



Gambar 3.8 *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.

4. *Close House Feeding System*

Berikut adalah tampilan *Close House Feeding System* yang terdapat pada program Haiwell Cloud Scada :

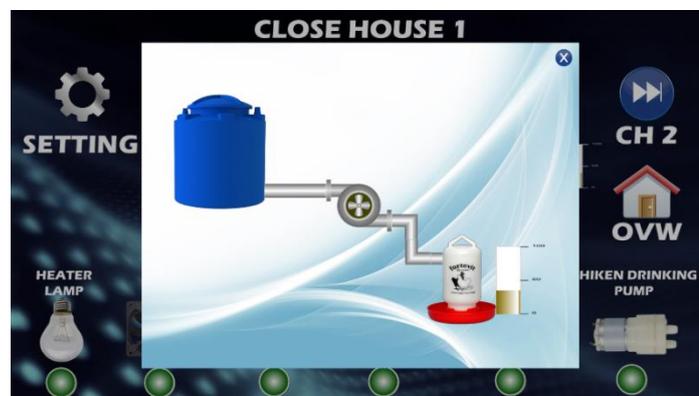


Gambar 3.9 *Close House Feeding System*

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 aayam didalam kandang secara *realtime*.

5. *Close House Drinking System*

Berikut adalah tampilan *Close House Drinking System* yang terdapat pada program Haiwell Cloud Scada :



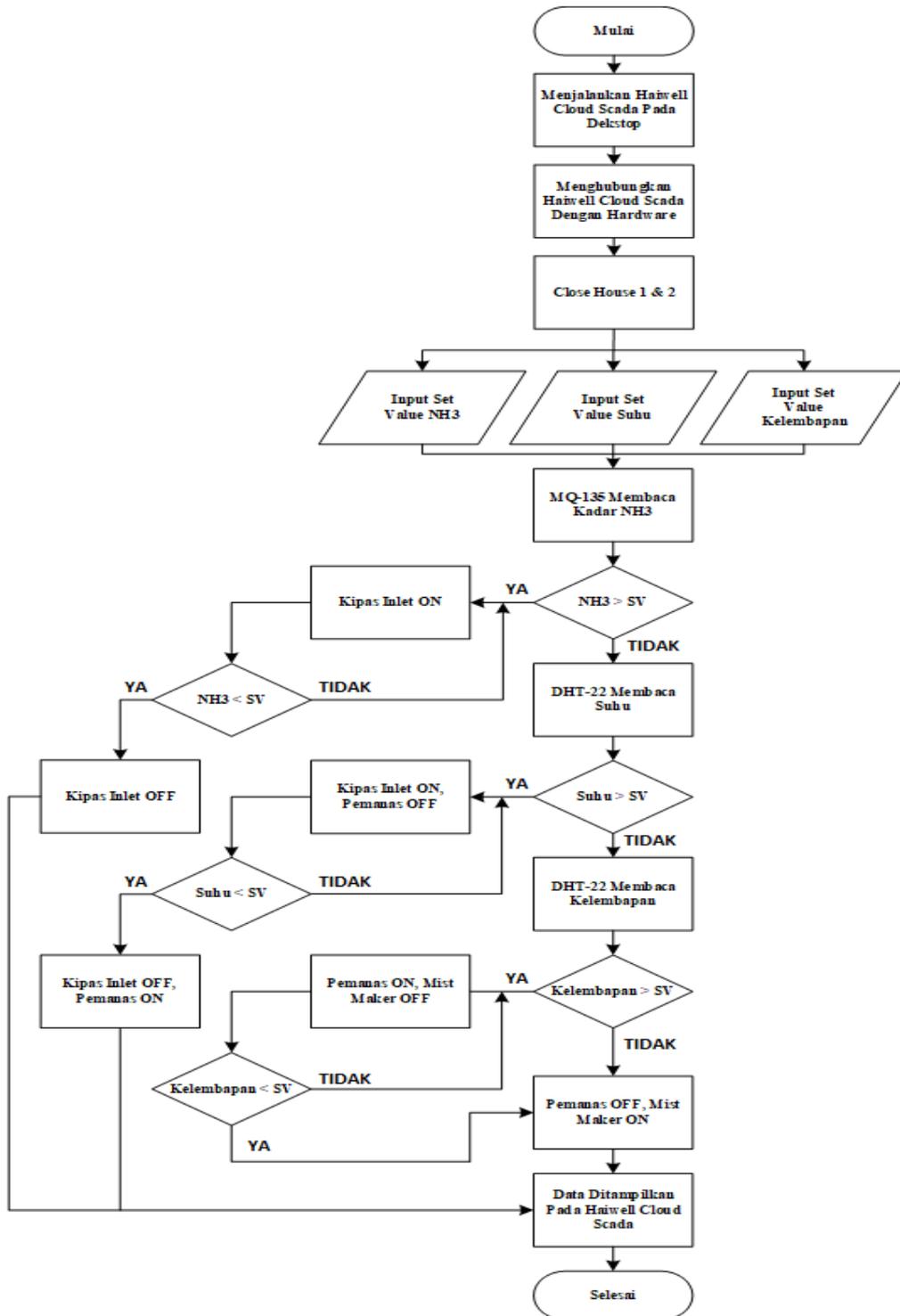
Gambar 3.10 Close House Drinking System

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*.

3.4. Diagram Sistem Kerja Alat

Diagram Sistem Kerja Alat ini menjelaskan tentang bagaimana langkah-langkah proses berjalannya sistem kerja alat pada suatu prototype. 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 3.11 dan 3.12 :



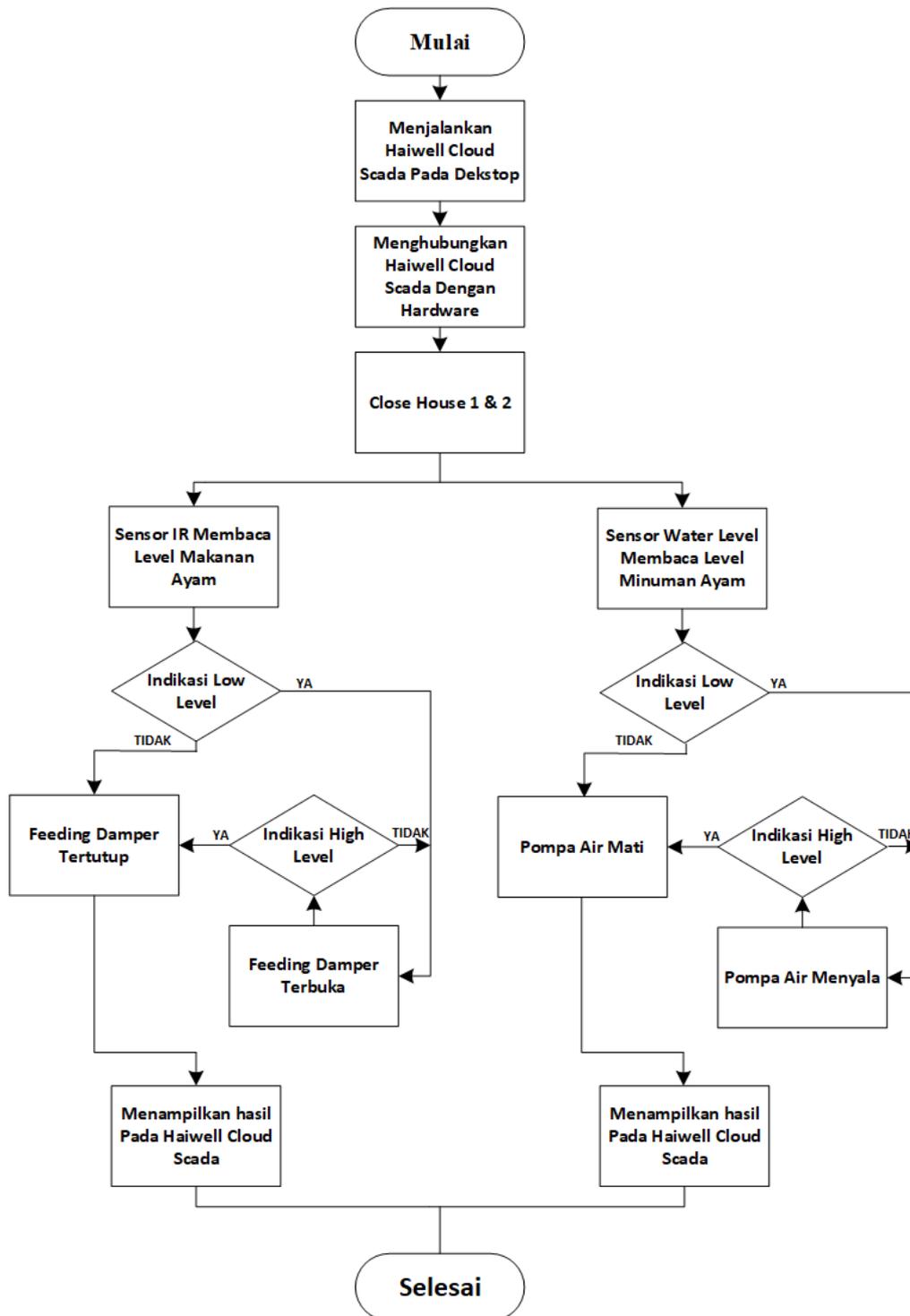
Gambar 3.11 Diagram Sistem Pengontrolan Kualitas Udara

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, selajutnya 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 parameter *Set Value* kadar Amonia yang akan mengacu pada penelitian [23] yang menyatakan bahwa kadar Amonia yang baik ialah tidak lebih dari 25 PPM, untuk *Set Value* dari suhu dan kelembapan didalam kandang akan mengacu pada sebuah buku [24] yang dimana memiliki informasi parameter yang akan dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Parameter Suhu dan Kelembapan

Umur (Hari)	Suhu (°C)	Kelembapan (% RH)
1 - 2	33 - 32	60 - 70
3 - 5	32 - 31	60 - 71
6 - 8	30 - 29	60 - 72
9 - 11	29 - 28	60 - 73
12 - 15	28 - 27	60 - 74
>15	27 - 26	60 - 75

Untuk sistem otomasi pemberian makan dan minum ayam akan dijelaskan pada gambar diagram 3.12 berikut ini :



Gambar 3.12 Diagram Sistem Otomasi Pemberian Makan dan Minum

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*.

Sesuai dengan diagram sistem kerja alat pada gambar 3.11 dan 3.12, Haiwell Cloud Scada menjadi sentral kontrol kedua kandang ayam *close house* serta sebagai penyaji data yang terpusat.