BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peternakan Ayam Pedaging (Broiler) adalah bisnis yang sangat berkembang pesat seiring dengan permintaan konsumen yang cukup besar dan juga waktu pertumbuhan ayam jenis ini relatif singkat (5 – 7 minggu). Sehingga saat ini banyak Peternakan Ayam Broiler yang tersebar di seluruh Indonesia mulai dari wilayah perkotaan hingga wilayah perdesaan. Penyebaran Peternakan Ayam jenis ini juga cukup luas karena harga dari produksi dagingnya bisa didapatkan dengan harga yang relatif terjangkau.

Walaupun dengan waktu pertumbuhan yang relatif singkat, Peternakan Ayam Broiler ini juga mempunyai risiko kegagalan yang diakibatkan oleh faktor risiko kematian yang tinggi terutama pada masa *Brooding* (umur 1-14 hari). Pada umur ini ayam belum mampu mengatur suhu tubuhnya sendiri, karena pertumbuhan bulu sebagai salah satu kelengkapan pengatur suhu tubuh belum lengkap. Ayam baru mulai mampu mengatur suhu tubuhnya sendiri secara optimal sejak umur dua minggu.

Berdasarkan kondisi-kondisi tersebut, maka faktor suhu kelembaban merupakan faktor penting dalam keberhasilan peternakan ayam broiler. Maka dari itu perlu dilakukan penangan sejak dini untuk memenuhi kebutuhan temperatur

ayam broiler ini agar dapat terhindar dari kegagalan panen yang diakibatkan oleh angka kematian yang tinggi.

Pada saat suhu kandang lebih rendah dari yang dibutuhkan ayam cara yang biasa digunakan peternak adalah menyalakan pemanas. Dan pada saat suhu lebih tinggi dari suhu yang dibutuhkan ayam biasanya peternak menggunakan dua cara, yaitu membuka tirai kandang atau juga biasa menggunakan kipas. namun, cara tersebut masih di lakukan secara manual sehingga terkadang terjadi permasalahan yang disebabkan oleh kelupaan peternak. Maka dari itu penulis bergagasan untuk membuat sebuah alat yang dapat mengontrol suhu dan kelembaban kandang secara otomatis serta penulis juga berinisiatif untuk menambahkan alat monitoring dan pengontrol ketinggian bak air kandang. Karena kebutuhan air juga merupakan salah satu faktor penting pada peternakan ayam broiler.

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas sistem monitoring suhu dan kelembaban, salah satunya pada tahun (2020) Junior Sandro Saputra dan Siswanto Prodi Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Teknik Informasi Universitas Serang Raya berhasil merancang *Prototype* dengan judul "*Prototype* Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things*". Eko Wiji Setia Budiono, Ramadani dan Awang Harsa Kridalaksana Prodi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman (2017), berhasil merancang sistem "Prototipe Sistem Kendali Pengaturan Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Berbasis *Mikrokontroler Atmega328*", menggunakan sensor *DHT11*. Yang dapat menampilkan nilai menggunakan perangkat *LCD*. Ahmadil Amin Kopertis

Wilayah XI Kalimantan, DPK ATPB Banjarbaru membuat Sistem dengan judul "*Monitoring Water Level Control* berbasis *Arduino UNO* menggunakan *LCD LM016L*" menggunakan sensor *Ultrasonic* untuk membaca ketinggian air dan menampilkannya pada *LCD* serta menggunakan *Ultrasonic* untuk menyalakan dan mematikan Pompa Air.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, maka muncullah sebuah ide penulis untuk membuat suatu sistem yang bisa mengontrol suhu dan kelembaban serta pengisian bak air pada peternakan ayam broiler menggunakan sensor yang dapat langsung dipantau atau dimonitor oleh para penggunanya yang dapat diakses menggunakan *smartphone Android*, agar pemilik dapat mengetahui berapa suhu dan kelembaban di Kandang ayam broiler miliknya

Berdasarkan uraian di atas, maka judul penelitian ini adalah "*Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things*". Penelitian ini akan membuat *prototype* peternakan ayam broiler yang menggunakan sistem otomatisasi pengontrolan pemanas, pendingin(kipas), pompa air menggunakan *Nodemcu ESP32* serta sensor suhu *DHT22* untuk mendeteksi suhu dan kelembaban dan juga sensor *Ultrasonic* untuk mendeteksi ketinggian air pada bak air. Aplikasi *Android* digunakan untuk memonitoring dan kontrol jalannya system yang sudah dibuat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan di bahas yaitu

1. Bagaimana membuat alat yang dapat digunakan untuk mengontrol dan *memonitoring* suhu dan kelembaban pada peternakan Ayam Broiler?

2. Bagaimana membuat alat yang dapat digunakan untuk mengontrol dan *memonitoring* ketinggian bak air pada peternakan Ayam Broiler?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa Batasan masalah dengan harapan penelitian terfokus dengan batasan-batasan yang dibuat. Adapun batasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang hanya untuk pengidentifikasian dan pengontrolan suhu, kelembaban dan ketinggian air di dalam bak pada peternakan ayam broiler.
2. Sistem yang dirancang dengan bahasa pemrograman dari *Arduino* (Bahasa C) dan *Android* menggunakan *Flutter*(Bahasa Pemrograman *Dart*).
3. Perangkat Keras yang digunakan adalah *Nodemcu ESP32.*
4. Sistem hanya berfungsi untuk Mengidentifikasi dan mengontrol Suhu, Kelembaban dan Bak Air dan menampilkan di Aplikasi *Android*.

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Terbentuknya Sistem Kontrol dan *Monitoring* suhu dan kelembaban pada kandang peternakan ayam broiler.
2. Terbentuknya Sistem Kontrol dan *Monitoring* Ketinggian Air *pada* Tandon peternakan ayam broiler.

E. Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam pembuatan sistem ini yaitu:

1. Manfaat bagi pembuat sistem

Menambah pengetahuan mengenai *Internet of Things* (*IOT*) dan mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang di dapat dari bangku perkuliahan khususnya pada jurusan Teknik Informatika.

2. Manfaat *Pengguna*

Dapat mengontrol dan memonitor peternakan secara jarak jauh, khususnya untuk suhu, kelembaban dan ketinggian bak air pada peternakan ayam pedaging (broiler).

F. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang uraian latar belakang pemilihan judul *Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things*, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisikan beberapa teori-teori yang mendukung dalam pembahasan penyusunan tugas akhir ini serta bahasa pemrograman yang digunakan sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan - tahapan yang dilalui dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu tempat penelitian dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, alat dan bahan penelitian, tahap penelitian, metode pengujian serta gambaran desain sistem yang akan dirancang atau dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil dari penelitian yaitu rancangan sistem dan juga pengujian dari sistem yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Mengenal Ayam Broiler



Gambar 2.1 Ayam broiler

Ayam broiler adalah ayam jantan atau betina yang umumnya di panen pada umur 4-5 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Karakteristik ayam broiler yang baik adalah ayam aktif, lincah, nafsu makan dan minum lebih baik, dan pertumbuhan badan menjadi cepat (Suprijatna et al., 2005).

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran dan pertambahan berat, dalam jaringan-jaringan tubuh seperti otak, jantung, tulang, berat daging dan jaringan lainnya. Pertambahan bobot badan merupakan manifestasi dari pertumbuhan yang dicapai selama penelitian. Proses pertumbuhan membutuhkan energi dan substansi penyusun sel atau jaringan yang diperoleh ternak melalui pakan yang dikonsumsinya. Pertumbuhan yang paling cepat terjadi sejak menetas sampai umur 4-6 minggu, kemudian mengalami

penurunan dan terhenti sampai mencapai dewasa (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Berdasarkan dua kriteria utama, yaitu hasil utama dan pertumbuhannya, dari semua jajaran bangsa ayam yang diseleksi, ternyata hanya ayam broiler yang memenuhi kriteria. Ayam broiler sudah dapat dipanen pada umur 5-6 minggu dengan bobot hidup 1,3-1,6 kg per ekor. Broiler pada saat sudah masuk masa akhir mempunyai kemampuan mengonsumsi lebih banyak, sehingga kebutuhan protein harus dikurangi agar pemborosan dapat dihindari (Saputra, 2013).

2. Suhu Kandang Ayam Broiler

Sistem perkandangan yang ideal untuk usaha ternak ayam ras meliputi: persyaratan temperatur berkisar antara 30-35 derajat C, kelembaban berkisar antara 60-70%, penerangan/pemanasan kandang sesuai dengan aturan yang ada, tata letak kandang agar mendapat sinar matahari pagi dan tidak melawan arah mata angin kencang, model kandang disesuaikan dengan umur ayam, untuk anakan sampai umur 2 minggu atau 1 bulan memakai kandang box, untuk ayam remaja ± 1 bulan sampai 2 atau 3 bulan memakai kandang box yang dibesarkan dan untuk ayam dewasa bisa dengan kandang postal ataupun kandang baterai. Untuk konstruksi kandang tidak harus dengan bahan yang mahal, yang penting kuat, bersih dan tahan lama memakai kandang box yang dibesarkan dan untuk ayam dewasa bisa dengan kandang postal ataupun kandang baterai. Untuk konstruksi kandang tidak harus dengan bahan yang mahal, yang penting kuat, bersih dan tahan lama (Bambang,1995).

Tabel 2.1 Suhu dan kelembaban ideal ayam pedaging
(Sumber : Ross Manual Management, 2009)

No.	Ayam pedaging		
	Umur (hari)	**Suhu (ºC)**	**Kelembaban (%)**
1	1 – 2	33-31	60-70
2	3 – 5	30-27	60-70
3	6 – 8	28-25	60-80
4	9 – 11	27-25	60-80
5	≥12	26-25	60-80

3. *Internet of Things*

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan *IoT*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Internet Of Things atau sering disebut *IoT* adalah sebuah gagasan di mana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya *CCTV* yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan di satukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat *IoT* terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan

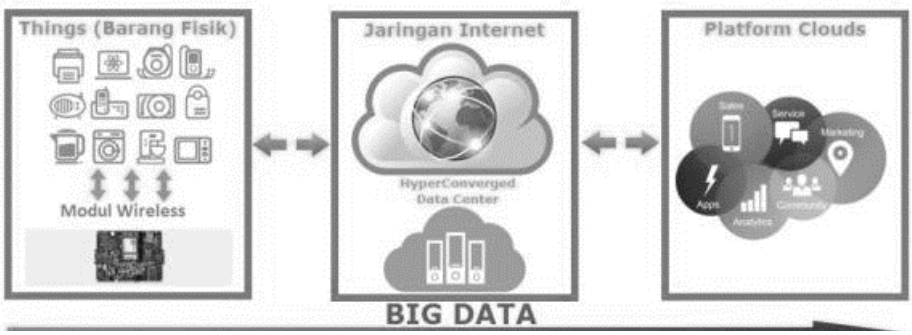
internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja *Intel*, *Microsoft*, *Oracle*, dan banyak lainnya.

Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh *Internet of Things* adalah "*the next big thing*" di dunia teknologi informasi, hal ini karena *IoT* menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari *Internet of Things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.

a. Cara kerja *internet of things.*

Konsep *IoT* ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur *IoT*, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul *IoT*, Perangkat Koneksi ke *Internet* seperti Modem dan *Router Wireless Speedy* seperti di rumahanda, dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



Gambar 2.2 Cara kerja *internet of things*

Dasar prinsip kerja perangkat *IoT* adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan *IoT* pengenal yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), Kode QR (*QR Code*) dan *Identifikasi Frekuensi Radio* (*RFID*). Dalam perkembangan nya sebuah benda dapat diberi pengenal berupa *IP address* dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal *IP address*.

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

b. Implementasi *internet of things*

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis) , tetapi dalam perkembangan nya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu.

dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tikdak akan bisa merinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan *internet of things* dinama semua mesin dengan pengenal *IP address* dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komnukasi (Saling bertukar data).

Tabel 2.2 Implementasi *Internet of Things*

NO.	BIDANG IOT	CONTOH IMPLEMENTASI
1	Implementasi *IoT* Dalam Bidang Keamanan	Pengamanan menggunakan kamera *CCTV* di rumah, jalan dangedung dapat dikontrol dimana saja
2	Implementasi *IoT* Dalam Bidang *Property*	eskalator,sistem pendingin gedung, sistem keamanan, *CCTV* , sistem administrasi, kelistrikan, instalasi saluran air dan gas dan lain sebagainya.
3	Implementasi *IoT* dalam bidang Medis	pemasangan sensor detak jantung dan sensor yang lain pada pasien yang terhubung ke ruang pusat kontrol untuk memonitor keadaan pasien secara otomatis dan memberikan peringata jika terjadi hal buruk,sistem pembayaran rumah sakit dll.

4. Sistem *Monitoring*

System adalah sekumpulan elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan dan merupakan sekumpulan komponen yang saling bekerja sama untuk mencapai tujuan guna memperbaiki organisasi ke arah yang lebih baik.

Banyak definisi dalam menjelaskan pengertian system. Namun demikian, pada umumnya definisi itu menggambarkan bahwa pengertian system mengandung dua konotasi, yaitu benda atau entitas, dan proses atau metode. Schrode dan Voich (1974) dalam bukunya yang berjudul *organization and management: basic systems concept* misalnya, menyatakan bahwa system

adalah "*whole compounded of several parts*" (suatu kesatuan yang tersusun dari sejumlah elemen.

Monitoring adalah proses pengumpulan informasi mengenai apa yang sebenarnya terjadi selama proses implementasi atau penerapan program. Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objek program / memantau perubahan yang focus pada proses dan keluaran.

Menurut Edi Suharto monitoring pada dasarnya adalah pemantauan suatu kegiatan proyek atau program sosial yang dilaksanakan pada saat kegiatan tersebut sedang berlangsung.

Menurut Nalahudin Muhlisin monitoring merupakan suatu proses pengumpulan dan menganalisis informasi dari penerapan suatu program termaksud mengecek secara reguler untuk melihat apakah kegiatan atau program itu berjalan sesuai dengan rencana sehingga masalah yang dilihat atau ditemui dapat diatasi. Monitoring menyediakan data dasar untuk menjawab permasalahan.

Dari beberapa pendapat di atas dapat dipahami pengertian monitoring adalah pemantauan suatu program yang dilaksanakan saat kegiatan tersebut sedang berlangsung, monitoring menyediakan data dasar untuk menjawab permasalahan.

Sedangkan yang dimaksud dengan system monitoring adalah layanan yang melakukan proses pengumpulan data dan melakukan analisis terhadap

data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki.

5. *Nodemcu ESP32*



Gambar 2.3 *Nodemcu ESP32*

Nodemcu ESP-32 adalah salah satu papan pengembangan yang dibuat oleh *Nodemcu* untuk mengevaluasi modul *ESP-WROOM-32*. Ini didasarkan pada mikrokontroler *ESP32* yang menawarkan dukungan *Wifi, Bluetooth, Ethernet* dan Daya Rendah semua dalam satu *chip*.

Daya ke *Nodemcu ESP32* disuplai melalui konektor *USB Micro B* on-board atau langsung melalui pin VIN. Sumber listrik dipilih secara otomatis.

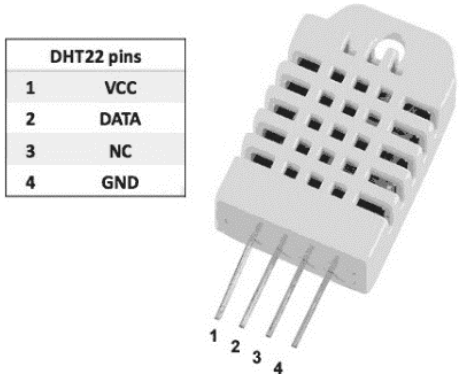
Berikut fitur dan spesifikasi dari *Nodemcu ESP32*:

Tabel 2.3 Spesifikasi *Nodemcu ESP32*

No.	Nama	Keterangan
1	Module model	*ESP32-CAM*
2	Package	DIP-16
3	Size	27*40.5*4.5(±0.2)mm
4	SPI Flash	default 32Mbit
5	RAM	internal520KB+external 4M PSRAM

6	bluetooth	bluetooth4.2BR/EDR and BLE standards
7	Wi-Fi	802.11 b/g/n/e/i
8	Support interface	UART, SPI, I2C, PWM
9	Support TF card	Maximum support 4G
10	IO port	9
11	Serial port rate	default 115200 bps
12	Image output format	JPEG (only supported by OV2640), BMP, GRAYSCALE
13	Spectrum range	2412 ~ 2484MHz
14	Antenna form	onboard PCB antenna , gain 2dBi
15	Transmit power	802.11b: 17±2 dBm (@11Mbps) 802.11g: 14±2 dBm (@54Mbps) 802.11n: 13±2 dBm (@MCS7)
16	Receiving sensitivity	CCK, 1 Mbps : -90dBm CCK, 11 Mbps: -85dBm 6 Mbps (1/2 BPSK): -88dBm 54 Mbps (3/4 64-QAM): -70dBm MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps): -67dBm
17	Power consumption	Turn off the flash: 180mA@5V Turn on the flash and adjust the brightness to the maximum: 310mA@5V Deep-sleep: The lowest power consumption can reach 6mA@5V Moderm-sleep: up to 20mA@5V Light-sleep: up to 6.7mA@5V
18	Security	WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
19	Power supply range	5V
20	Operating temperature	-20 °C ~ 85 °C
21	Storage environment	-40 °C ~ 90 °C, < 90%RH

6. Sensor Suhu *DHT22*



Gambar 2.4 *DHT22*

DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh *MCU 8-bit* terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor *DHT22* memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, *DHT22* mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan *buffer capacitor* 0,33µF antara pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND).

Berikut merupakan tabel spesifikasi dari sensor *DHT22:*

Tabel 2.4 Spesifikasi sensor *DHT22*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*DHT22*
2	Tegangan Operasi	3,5 V sampai 5,5 V
3	Arus Operasi	0,3 mA
4	Output	Serial Data
5	*Temperature Range*	-40°C sampai 80°C
6	*Humidity Range*	0% sampai 100%

No.	Nama	Keterangan
7	Resolusi	16-bit
8	Akurasi	±0.5°C dan ±1%

7. Modul *Relay*



Gambar 2.5 *Relay*

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar / *Switch*). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika:

a. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
b. Menjalankan *logic function* atau fungsi logika.
c. Memberikan *time delay function* atau fungsi penundaan waktu.

Berikut merupakan tabel spesifikasi *Relay* yang digunakan:

Tabel 2.5 Spesifikasi *Relay 4 Channel*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*Relay 4 Channel*
2	Tegangan	3,75 V sampai 6 V
3	*Trigger Current*	5mA
4	Arus Operasi	70mA (satuan) sampai 300mA (semua *channel*)
5	Tegangan Maksimal *Relay*	250 VAC, 30 VDC
6	Arus Maksimal *Relay*	10 A

8. *Fan DC*



Gambar 2.6 *Fan DC*

Fan DC biasanya digunakan sebagai pendingin pada Perangkat PC dan Perangkat Elektronik Lainnya. Berikut spesifikasi dari *Fan DC*

Tabel 2.6 Spesifikasi *Fan DC*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*Fan DC*
2	Tegangan	12 V
3	Arus	0,15 A
4	Ukuran	8 x 8 x 2,5 cm
5	Jumlah Daun Kipas	9 pcs

9. *Motor Servo SG-90*



Gambar 2.7 *Motor Servo SG-90*

Motor servo SS-90 merupakan *servo* yang memiliki ukuran kecil dan ringan dengan daya output yang lumayan tinggi. *Servo* ini dapat berputar kira-kira 180 derajat (90 di setiap arah), dan bekerja seperti jenis standar tapi lebih kecil. Servo ini bagus untuk pemula yang ingin membuat barang bergerak tanpa membangun pengontrol motor dengan umpan balik & kotak roda gigi, terutama karena akan muat di tempat kecil tempat. Muncul dengan 3 tanduk (lengan) dan perangkat keras. Berikut merupakan spesifikasi dari *servo SG-90* ini.

Tabel 2.7 Spesifikasi *Motor servo SS-90*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*Motor Servo SG-90*
2	Tegangan	4,8 V
3	Kecepatan Operasi (4,8 V)	0,1 detik / 60 derajat
4	ukuran	22mm x 11.5mm x 22.5mm
5	*Stall Torque*	1.8kg/cm (4.8v)
6	*Gear Type*	*POM gear set*
7	Berat	9 gram

10. *Motor Servo MG-995*



Gambar 2.8 *Motor Servo MG-995*

Motor servo MG995 merupakan penggerak atau *aktuator* putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut. *MG995* dikenal jenis *servo* yang memiliki kemampuan dengan torsi tinggi. *Servo* biasa digunakan pada pesawat RC, Helikopter, Robot lengan, *humanoid robot* dan *project* lainnya. Berikut merupakan spesifikasi dari *servo MG-995*

Tabel 2.8 Spesifikasi *Motor servo MG995*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*Motor servo MG995*
2	Tegangan	4,8 V sampai 7,2 V
3	Kecepatan Operasi	0,17 detik / 60 derajat (4,8 V) 0.13 detik / 60 derajat (7,2 V)
4	ukuran	40mm x 19mm x 43mm
5	*Stall Torque*	13 kg/cm (4,8 V) 15 kg/cm (7,2 V)

No.	Nama	Keterangan
6	*Gear Type*	*All Metal Gears*
7	*Gear Type*	*POM gear set*

11. *Mini Pump DC*



Gambar 2.9 *Mini Pump DC*

Mini Pump DC adalah pompa air kecil yang dapat beroperasi di dalam air. Biasanya di gunakan pada akuarium, hidroponik Dll. Berikut spesifikasi *Mini Pump DC*:

Tabel 2.9 Spesifikasi *Mini Pump DC*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*Mini Pump DC*
2	Tegangan	3 V sampai 6 V
3	Arus	130 mA sampai 220 mA
4	Aliran Maksimum	2 Liter / Menit
5	ukuran	24 mm x 45 mm x 33 mm

12. Sensor *Ultrasonic HC-SR04*



Gambar 2.10 *Ultrasonic HC-SR04*

HC-SR04 adalah sebuah modul sensor *Ultrasonic* yang biasanya digunakan untuk alat pengukur jarak. Pada *HC-SR04* terdapat sepasang *transducer Ultrasonic* yang satu berfungsi sebagai *transmitter* yang bertugas untuk mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal pulsa gelombang suara *Ultrasonic* dengan frekuensi 40KHz, dan satunya berfungsi sebagai *receiver* yang bertugas untuk menerima sinyal gelombang suara *Ultrasonic*.Sensor *Ultrasonic HC-SR04* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2.10 Spesifikasi sensor *Ultrasonic HC-SR04*

No.	Nama	Keterangan
1	Nama Modul	*Ultrasonic HC-SR04*
2	Tegangan	5 V
3	Arus Statis	< 2mA
4	*Level Output*	5V – 0V
5	Sudut Sensor	< 15 Derajat
6	Jarak Deteksi	2cm – 450 cm
7	Akurasi	*Up to 0,3 mm*

13. *Flutter*

Flutter merupakan sebuah *SDK* untuk pengembangan aplikasi mobile yang dikembangkan oleh *Google* untuk membangun aplikasi yang memiliki kinerja tinggi serta dapat dipublikasi ke *platform Android* dan *IOS* dari *codebase* tunggal.

Flutter dapat dengan mudah dipelajari karna menggunakan bahasa pemrograman Dart yang pastinya terasa familier jika sudah terbiasa menggunakan bahasa pemrograman *Java* atau *Javascript*. Selain itu *Flutter* juga menyertakan kerangka *reactive-functional*, mesin *render 2D*, *widget* siap pakai, dan tools untuk pengembangan.

Ada begitu banyak kerangka yang bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi lintas *platform*, seperti *React Native*, *Nativescript*, dan *Fuse*. Namun yang membedakannya adalah, *Flutter* tidak menggunakan *Webview* maupun *widget* bawaan, *Flutter* punya mesin render sendiri untuk menampilkan *widget*-nya, hal ini menguntungkan *developer* yang ingin memiliki tampilan UI unik yang konsisten pada semua perangkat karena tidak bergantung pada *widget* bawaan OEM.

Kinerja *Flutter* yang tinggi ini tentunya didukung oleh berbagai teknologi terbaik. *Flutter* dibuat dengan *C, C++, Dart, Skia* untuk mesin render 2D, *Mojo IPC*, dan *Blink* untuk sistem render.

Cara kerja *Flutter* pada platform *Android* yaitu, kode *C/C++* dikompilasi menggunakan *Android SDK*, sebagian besar kerangka dan kode aplikasi dijalankan dalam bentuk kode *native* yang dikompilasi oleh Dart

compiler. Sedangkan pada platform *iOS*, kode dikompilasi dengan *LLVM* dan aplikasi dijalankan dengan kumpualan instruksi *native* tanpa *interpreter*.

Flutter dapat berjalan pada sistem operasi *Android* 4.1 atau lebih tinggi dan *iOS* 8 atau lebih tinggi; dan dapat dijalankan pada perangkat asli maupun *Android emulator*, serta *iOS simulator*.

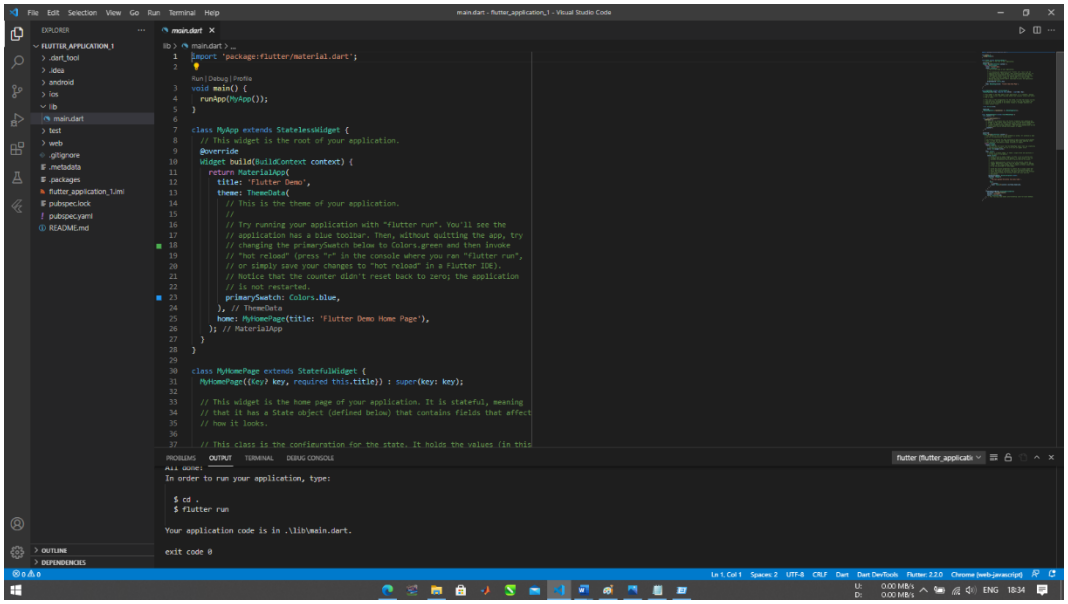
Semua developer pastinya menginginkan kinerja aplikasi yang paling optimal. *Flutter* menjanjikan kinerja yang sempurna, aplikasi yang dibangun dengan *Flutter* dapat berjalan secara konstan pada tingkat *60 frame* per detik hingga *120fps*.

Alasan utama mengapa *Flutter* tidak menggunakan widget bawaan yaitu, *Flutter* tidak ingin kinerjanya dibatasi dan bergantung pada kinerja widget bawaan sehingga aplikasi kualitas tinggi dapat dihasilkan.

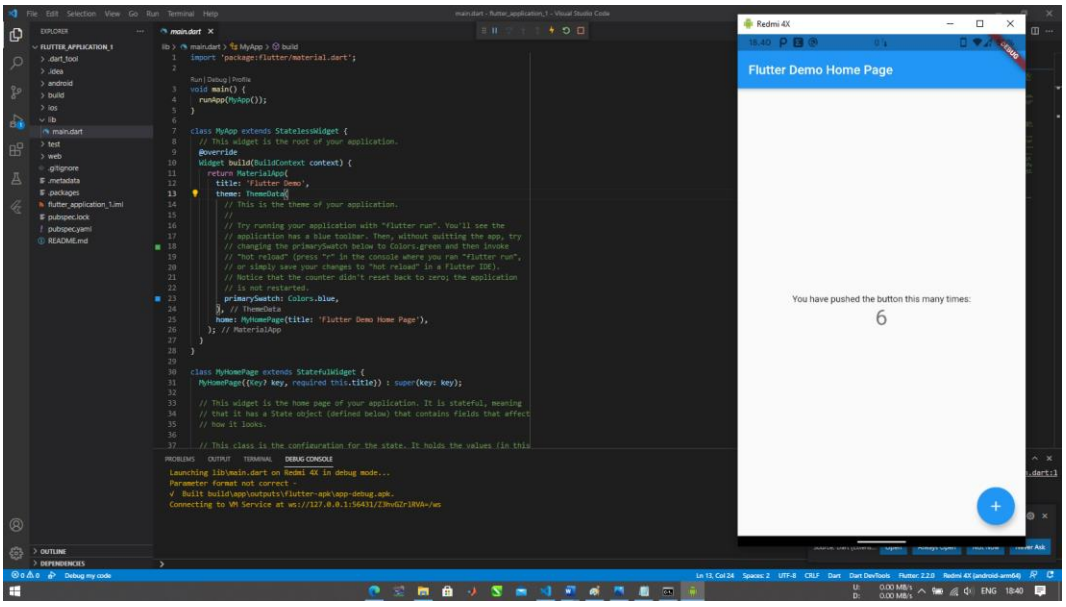
Flutter sudah dipaketkan dengan kode pengaksesan *platform service* dan *API*, seperti sensor, penyimpanan lokal dan lain sebagainya. Namun, untuk menghindari kendala, pengaksesan *API* untuk platform yang spesifik, dapat digunakan dengan plugin untuk integrasi.

Jika ingin melakukan interoperabilitas dengan kode yang sudah ada seperti *Java, Objective-C,* atau *Swift*, bisa diaktifkan dengan melintaskan pesan secara fleksibel dengan *Platform Message Channel*.

Berikut merupakan beberapa dokumentasi mengenai *Flutter*:



Gambar 2.11 Kode awal *flutter*

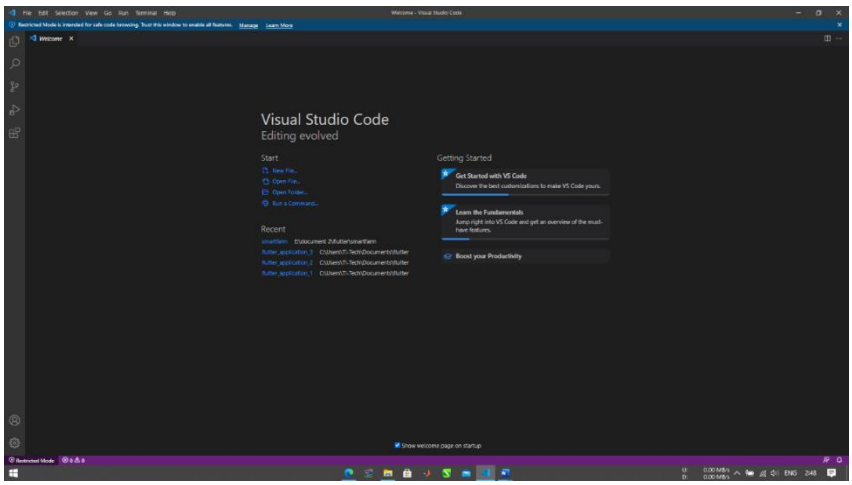


Gambar 2.12 *Build APK Flutter*

14. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code adalah *editor* kode sumber yang dikembangkan oleh *Microsoft* untuk *Windows*, *Linux* dan *MacOS* . *Visual Studio Code* termasuk dukungan untuk *debugging* , kontrol *Git* yang tertanam dan *GitHub*,

penyorotan sintaksis, penyelesaian kode cerdas, *snippet*, dan *refactoring* kode. Ini sangat dapat disesuaikan, memungkinkan pengguna untuk mengubah tema, pintasan *keyboard*, preferensi, dan menginstal ekstensi yang menambah fungsionalitas tambahan. Kode sumber adalah sumber bebas dan terbuka dan dirilis di bawah Lisensi *MIT* yang permisif. Binari yang dikompilasi adalah *freeware* dan gratis untuk penggunaan pribadi atau komersial. *Visual Studio Code* didasarkan pada Electron , sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk menggunakan aplikasi *Node.js* untuk desktop yang berjalan pada mesin tata letak *Blink*. Meskipun menggunakan kerangka Elektron, perangkat lunak tidak menggunakan Atom dan sebagai gantinya 12 mempekerjakan komponen editor yang sama (nama kode "Monaco") yang digunakan dalam *Azure DevOps* (sebelumnya disebut *Visual Studio Online* dan Layanan Tim *Visual Studio*). Dalam Survei Pengembang *Stack Overflow* 2019, *Visual Studio Code* mendapat peringkat alat lingkungan pengembang paling populer, dengan 50,7% dari 87.317 responden mengklaim menggunakannya. Berikut merupakan *Screenshot* dari *visual studio code* pada saat pertama kali di buka:



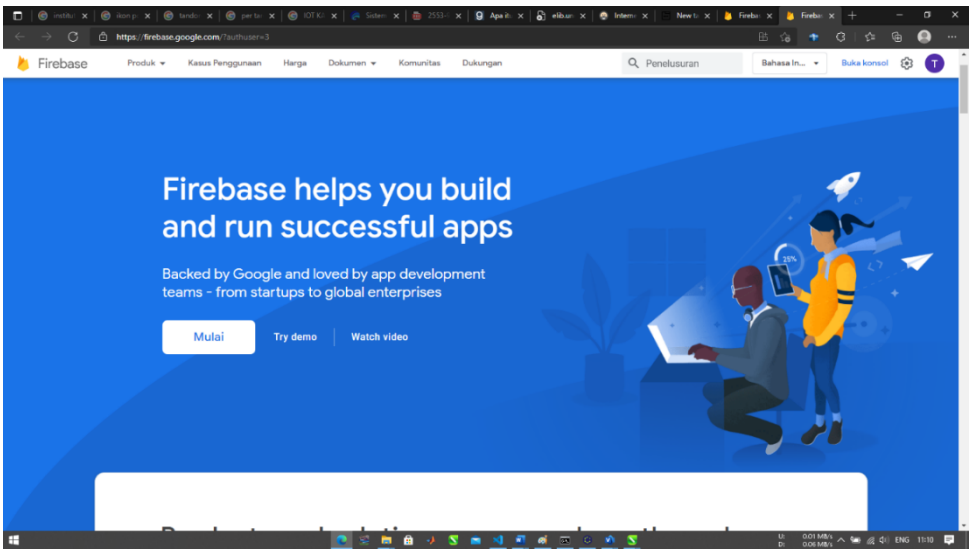
Gambar 2.13 Tampilan awal *Visual Studio Code*

15. *Firebase*

Firebase adalah penyedia layanan *realtime database* dan *backend* sebagai layanan. Suatu aplikasi yang memungkinkan pengembang membuat *API* untuk disinkronisasikan untuk client yang berbeda-beda dan disimpan pada cloud-nya *Firebase*. *Firebase* memiliki banyak *library* yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan *Android, IOS, Javacript, Java, Objective-C* dan *Node.JS*. Database *Firebase* juga bersifat bisa diakses lewat *REST API*. *REST API* tersebut menggunakan protokol *Server-Sent Event* dengan membuat koneksi *HTTP* untuk menerima push notification dari *server*. Pengembang menggunakan *REST API* untuk post data yang selanjutnya *Firebase client library* yang sudah diterapkan pada aplikasi yang dibangun yang akan mengambil data secara realtime.

Berikut merupakan langkah-langkah untuk menggunakan *firebase (realtime database):*

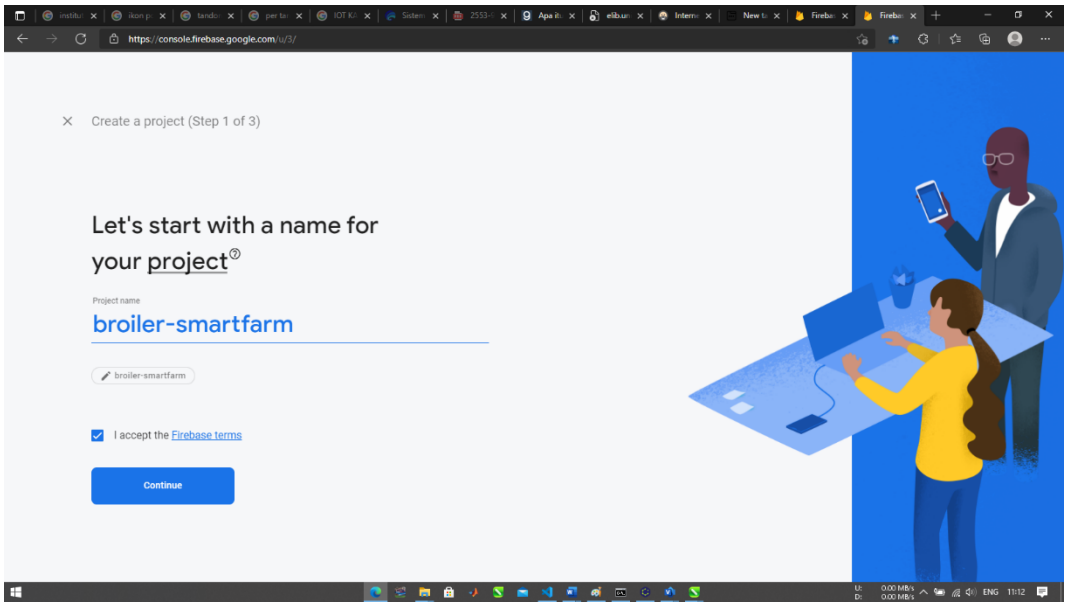
1. Pertama yang dilakukan adalah membuka situs *firebase* pada *browser*. Pada



Gambar 2.14 Halaman awal *firebase*

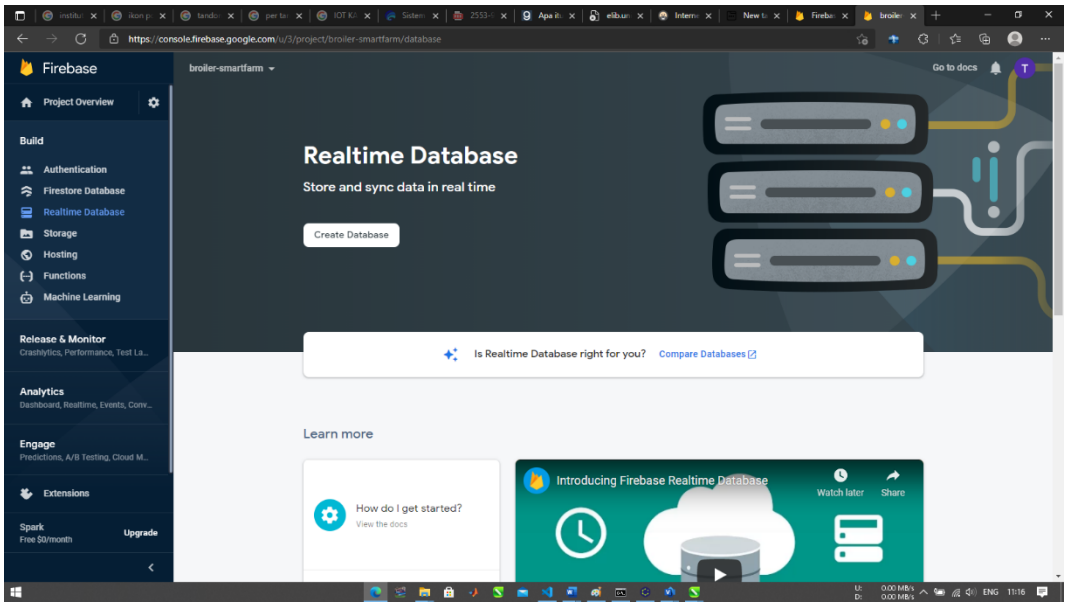
halaman beranda klik tombol MULAI.

2. Selanjutnya klik tombol *Create a Project*, maka akan muncul halaman untuk mengisi *project name*.



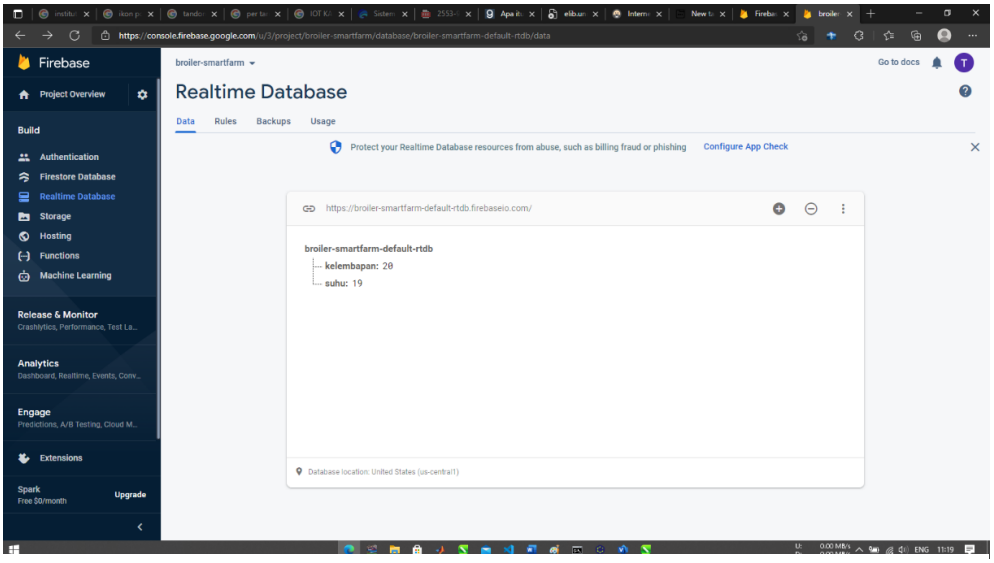
Gambar 2.15 Halaman *setup project firebase*

3. Setelah itu silahkan klik tombol *continue* sampai pada halaman *dashboard*. Setelah masuk di halaman *dashboard* klik tombol *create database*



Gambar 2.16 Halaman *dashboard firebase*

4. Setelah itu database akan dibuat. Selanjutnya kita bisa menambahkan nama kolom yang dibutuhkan.



Gambar 2.17 Halaman *Realtime Database Firebase*

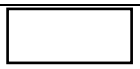
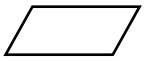
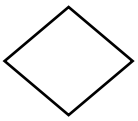
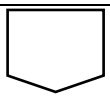
16. *Flowchart*

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.

Dalam perancangan *Flowchart* sebenarnya tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak (pasti). Hal ini didasari oleh *Flowchart* (bagan alir) adalah sebuah gambaran dari hasil pemikiran dalam menganalisa suatu permasalahan dalam komputer. Karena setiap analisa akan menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya. Kendati begitu secara garis besar setiap perancangan *Flowchart* selalu terdiri dari tiga bagian, yaitu input, proses dan output.

Berikut ini adalah beberapa simbol yang digunakan dalam menggambar suatu *Flowchart* :

Tabel 2.11 *Flowchart*

No.	Simbol	Nama	Fungsi
1		*Terminator*	Permulaan/akhir program
2		Garis Alir (*Flow Line*)	Arah aliran program
3		*Preparation*	Proses inisialisasi program / pemberian nilai awal
4		Proses	Proses perhitungan / proses pengolahan data
5		Input/Output Data	Proses input / output data, parameter, informasi
6		*Predefined process (sub program)*	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
7		*Decision*	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk data langkah selanjutnya
8		*On Page Connector*	Penghubung bagian-bagian *Flowchart* yang berada pada halaman berbeda
9		*Off Page Connector*	Penghubung bagian-bagian *Flowchart* yang pada halaman berbeda

17. *UML (Unified Modeling Language)*

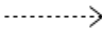
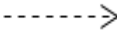
(Henderi, 2009) *UML (Unified Modeling Language)* adalah "sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendekomentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem". *Unified Modelling Language UML* adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. *UML* merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan sistem yang besar dan kompleks.

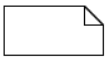
(Kroenke, 2005) *UML* merupakan metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok tool untuk mendukung pengembangan sistem tersebut. *UML* mulai diperkenalkan oleh *Object Management Group*, sebuah

organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar *OOP* sejak tahun 1980-an.

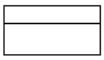
Seperti bahasa - bahasa lainnya, *UML* mendefinisikan notasi dan Syntax/semantik. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan *UML Syntax* mendefinisikan bagaimana bentuk – bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi *UML* terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya : *Grady Booch OOD (Object – Oriented Design), Jim Rumbaugh OMT (Object Modeling Technique)* dan Ivar Jacobson *OOSE (Object – Oriented Software Engineering).* Adapun daftar simbol *UML* yaitu :

Tabel 2.12 *Symbol Use Case Diagram*

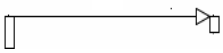
No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *Use Case*.
2		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*Independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
3		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak *(Descendent*) berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*Ancestor*).
4		*Include*	Menspesifikasikan bahwa Use Case sumber secara Eksplisit.
5		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		*System*	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
9		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
			prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

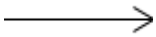
Tabel 2.13 *Symbol Class Diagram*

No.	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
2		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		*Class*	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		*Collaboration*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
5		*Realization*	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Tabel 2.14 *Symbol Sequence Diagram*

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*LifeLine*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

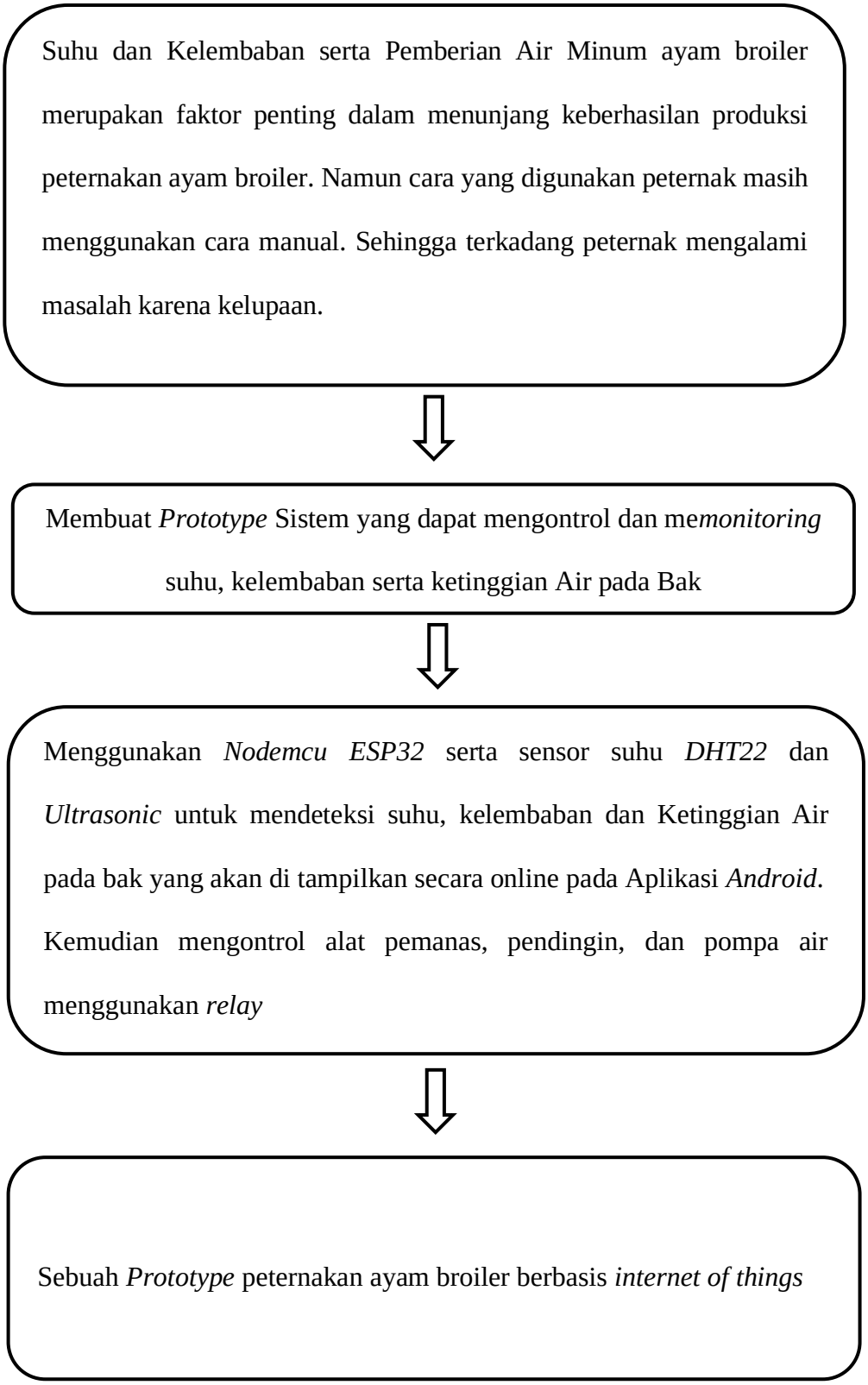
Tabel 2.15 *Symbol State Chart Diagram*

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*State*	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2.16 *Symbol Activity Diagram*

No.	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actifity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Actifity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

18. Kerangka Pikir



B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

1. Deviana Darwis Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare (2018) berhasil membuat Sistem dengan judul "Memonitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan berbasis *WEB*" menggunakan sensor *DHT11* dan *Nodemcu ESP8266* kemudian menampilkan di *LCD*.
2. Junior Sandro Saputra dan Siswanto Prodi Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Teknik Informasi Universitas Serang Raya (2020) berhasil merancang *Prototype* dengan judul "*Prototype* Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things*"
3. Eko Wiji Setia Budiono, Ramadani dan Awang Harsa Kridalaksana Prodi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman (2017), berhasil merancang sistem "Prototipe Sistem Kendali Pengaturan Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Berbasis *Mikrokontroler Atmega328"*, menggunakan sensor *DHT11*. Yang dapat menampilkan nilai menggunakan perangkat *LCD*.
4. Ahmadil Amin Kopertis Wilayah XI Kalimantan, DPK ATPB Banjarbaru membuat Sistem dengan judul "*Monitoring Water Level Control* berbasis *Arduino UNO* menggunakan *LCD LM016L*", menggunakan sensor *Ultrasonic* untuk membaca ketinggian air dan menampilkannya pada *LCD* serta menggunakan *Relay* untuk menyalakan dan mematikan Pompa Air.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang di uraikan di atas, maka peneliti bermaksud membuat penelitian membuat suatu sistem yang bisa memonitoring suhu dan kelembaban serta bak air pada peternakan ayam broiler menggunakan

sensor yang dapat langsung dipantau atau dimonitor oleh para penggunanya melalui tampilan secara Online menggunakan Aplikasi berbasis *Android*, agar pemilik dapat mengetahui berapa suhu dan kelembaban serta persentase tinggi air pada bak peternakan ayam broiler miliknya, selain itu sistem ini dapat memberikan kontrol kipas, pemanas serta pompa air sesuai dengan kebutuhan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam pembuatan proposal ini digunakan metode deskripsif yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi secara sistematis, faktual dan akurat. Penelitian ini dilakukan melalui internet yang dapat memberikan sumber data dan pengetahuan mengenai sistem yang diteliti, kemudian mencocokkan dengan kemungkinan yang terjadi dalam usaha penyelesaian masalah.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Penelitian ini dilakukan di lokasi Desa Botto, Kecamatan Pitu Riase, Kab. Sidenreng Rappang.

2. Waktu yang dipergunakan untuk pelaksanaan penelitian adalah ± 3 bulan.

C. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk melakukan proses penelitian dalam pembuatan aplikasi, maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak guna mendukung kegiatan penelitian tersebut. Berikut ini *hardware* dan *software* yang digunakan dalam pembuatan *Prototype* Sistem *Monitoring* ini.

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat aplikasi *Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Spesifikasi	
1	Merk laptop	Lapto Dell e6430
2	Processor Laptop	Intel(R) Core (TM) i7-3540M CPU @ 3.00GHz (4 CPUs)
3	RAM Laptop	RAM 8GB
4	Mikrokontoroller	*ESP32* (*Nodemcu*)
5	Jenis Sensor	*DHT22*, *Ultrasonic* HC-SR04
6	Perangkat Tambahan	Modul *Relay*, Kabel Jumper, LED, *LCD 16x2*

2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi *Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Spesifikasi	
1	Sistem operasi	*Windows 10*
2	Tool Pemrograman	*Arduino IDE, Visual Studio Code*
3	Bahasa Pemrograman	*C* dan *Dart*
4	*Database*	*Firebase*
5	Tool Pemrograman	*Arduino IDE, Visual Studio Code*

3. Perangkat *Android Mobile*

Perangkat *Android* mobile yang digunakan untuk menginstall dan menjalankan aplikasi aplikasi *Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* dapat dilihat pada tabel berikut:

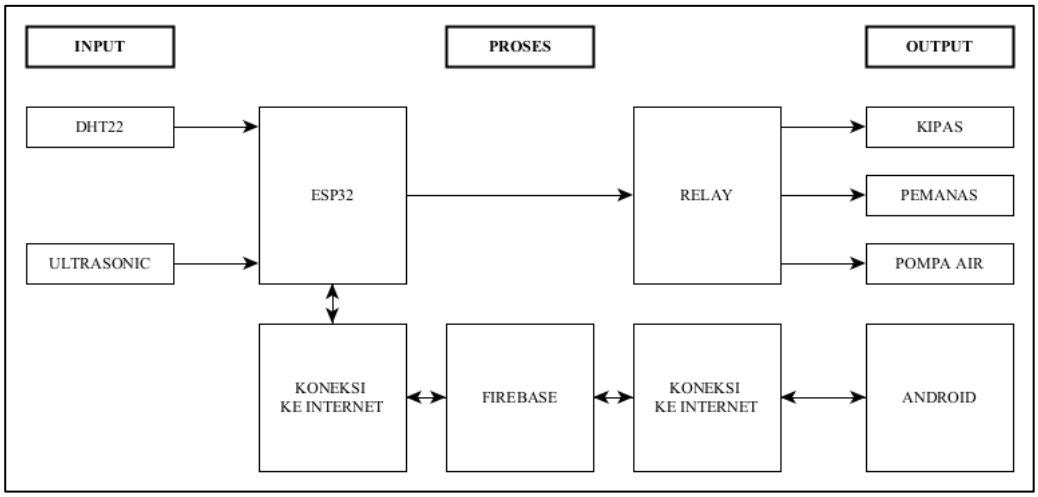
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat *Android Mobile*

No.	**Spesifikasi**	
1	Model	*Redmi 4x*
2	*OS*	*Android* 7.1.2
3	*Processor*	*Octa-core*
4	*RAM*	3 GB
5	*Resolution*	1280 x 720
6	*CPU*	1.40 GHz
7	*LCD*	5.0" (1280 x 720) *IPS*.

D. Perancangan Sistem

Perancangan *Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* ini meliputi Perancangan Perangkat Keras dan perancangan perangkat lunak. Adapun blok diagram dari Sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah.

Komponen-komponen pada blok diagam tersebut, antara lain:



Gambar 3.1 Diagram Blok

a. Modul Sensor *DHT22*

Berfungsi untuk membaca suhu dan kelembaban kendang pada peternakan ayam pedaging.

b. Modul Sensor *Ultrasonic*

Berfungsi untuk membaca ketinggian air pada tandon air minum pada peternakan ayam pedaging

c. Nodemcu ESP32

Berfungsi sebagai *mikrokontroler* untuk memproses input dari sensor yang kemudian menghasilkan output seperti yg kita inginkan.

d. Modul *Relay*

Berfungsi sebagai untuk menyambung dan memutus aliran listrik

e. Fan DC

Berfungsi untuk menurunkan suhu kandang

f. Lampu Pijar

Berfungsi untuk menaikkan suhu kendang

g. Pompa Air

Berfungsi untuk menaikkan air dari sumur ke Tandon.

h. Google *Firebase*

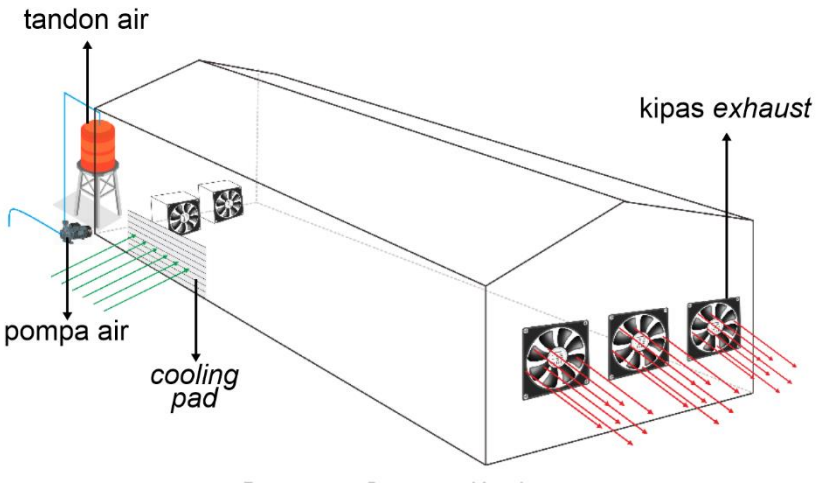
Sebagai database untuk menyimpan data nilai sensor dan status *Relay*.

i. Perangkat *Android*

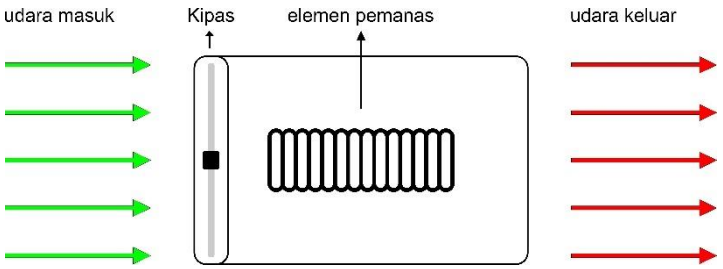
Berfungsi sebagai media untuk me*monitoring* dan mengontrol *system* ini.

1. Perancangan Perangkat Keras

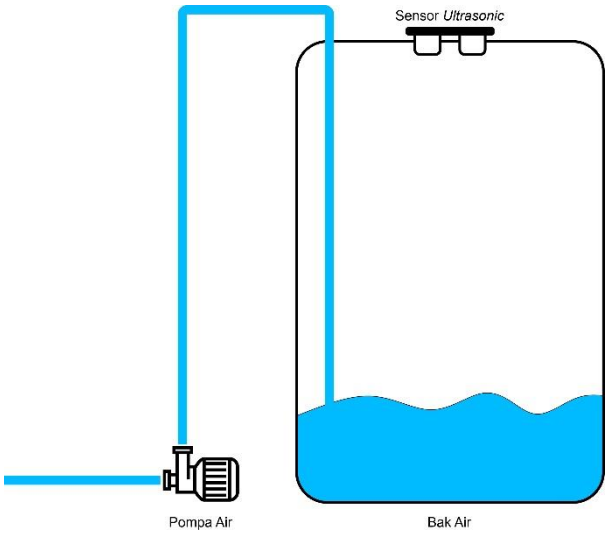
Perancangan perangkat keras *Prototype* Peternakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* ini menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi pembelian komponen yang berlebihan dan kerja alat dapat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut rancangan alat dan rancangan *prototype*:



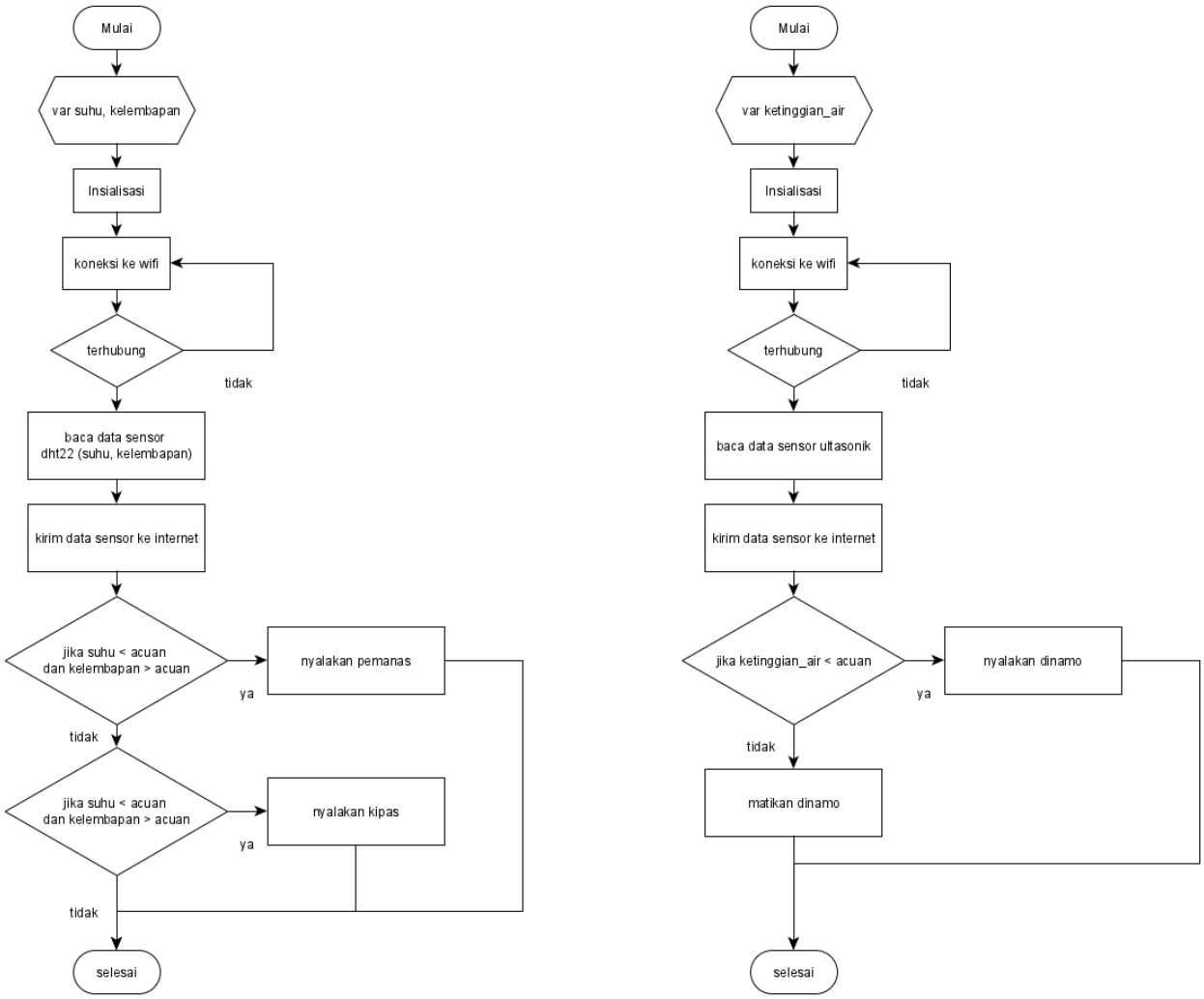
Gambar 3.2 Rencana *prototype* peternakan ayam broiler



Gambar 3.3 Perancangan alat pemanas



Gambar 3.4 Perancangan Tandon Air



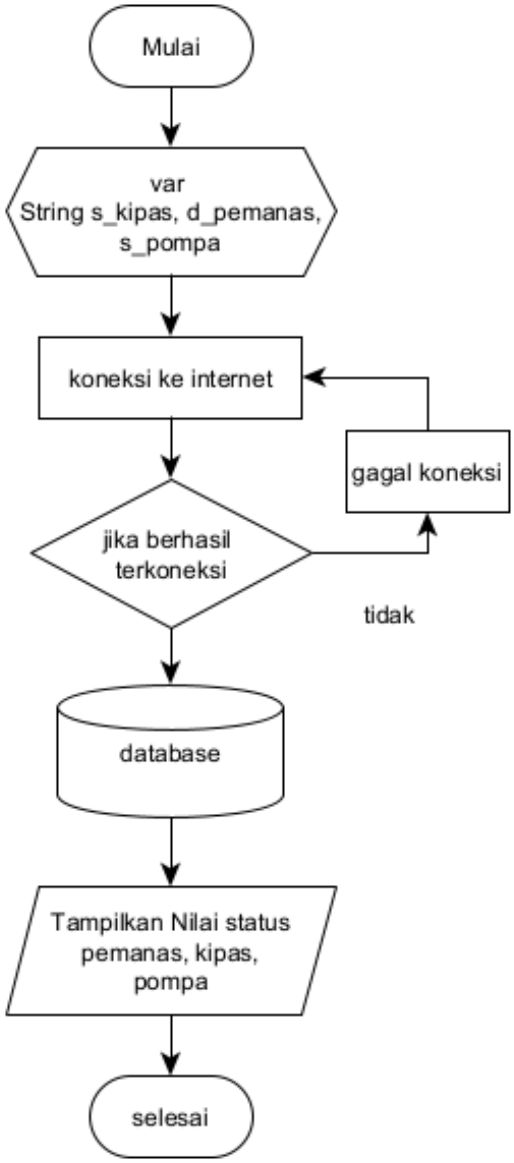
Gambar 3.5 *Flowchart* perangkat keras

Penjelasan dari *Flowchart* tersebut adalah pertama melakukan inisialisasi jaringan, apabila jaringan telah terhubung maka alat akan membaca data sensor suhu dan kelembaban dan juga sensor *Ultrasonic* serta mengirim data ke database. Apabila suhu yang terdeteksi melebihi suhu acuan dan kelembaban maka *system* akan menghidupkan kipas, sebaliknya jika suhu yang terdeteksi ≤ suhu acuan maka pendingin akan otomatis dimatikan dan menyalakan pemanas. Kemudian apabila air pada tandon sudah hamper habis maka alat akan menyalakan pompa air dan mematikannya setelah air pada tandon sudah penuh

2. Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dari pembuatan *Flowchart* untuk program pada *Nodemcu* serta program monitor dan kontrol sistem. Kemudian mendesain tampilan aplikasi untuk perangkat *smartphone* .

a. *Flowchart*

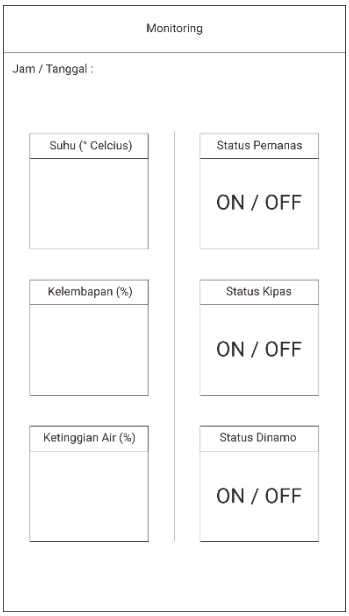


Gambar 3.6 *Flowchart* Perangkat Lunak

Pada aplikasi *Android* pertama yang dilakukan adalah melakukan inisialisasi jaringan, apabila jaringan telah terhubung maka pada halaman *monitoring* akan menampilkan data sensor suhu dan kelembaban dan juga modul *Relay* yang di ambil dari database.

b. Desain tampilan aplikasi

Aplikasi *monitoring* dan kontrol ini direncanakan dibuat menggunakan *Flutter*, dengan dibuatnya aplikasi *monitoring* dan kontrol ini keadaan di dalam kandang pada peternakan ayam pedaging dapat dilihat dari jarak jauh. Perancangan tampilan aplikasi *monitoring* dan kontrol ini akan dibuat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.7 Desain Tampilan Aplikasi

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang tepat yaitu dengan mempertimbangkan penggunaannya berdasarkan jenis data dan sumbernya. Data yang *objektif* dan relevan dengan pokok permasalahan penelitian merupaka indikator keberhasilan

suatu penelitian. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. **Observasi**

   Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung kepada objek penelitian yaitu dengan mengunjungi dan mengamati secara langsung kondisi dan sistem Peternakan Ayam Broiler yang ada di Kab. Sidenreng Rappang.

2. **Wawancara**

   Merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab atau wawancara langsung kepada narasumber. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan mewawancarai langsung Peternak Ayam Broiler, dengan alamat Desa Botto, Kecamatan Pitu Riase, Kab. Sidenreng Rappang.

3. **Studi Pustaka**

   Mengumpulkan data dengan mempelajari masalah yang berhubungan dengan objek yang diteliti, bersumber dari buku-buku pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian baik secara *offline* maupun *online*. Adapun beberapa buku yang digunakan dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan yaitu buku – buku yang berkaitan dengan Peternakan Ayam Broiler, maupun buku – buku tentang mikrokontroler.

F. Metode Pengujian

Setelah tahap perancangan protipe telah dibuat serta pemasangan perangkat

yang dibutuhkan telah terpasang, selanjutnya dilakukan pengujian, yang mana pada tahap pengujian dilakukan dalam 3 bagian yaitu, pengujian tahap pertama dimulai dari pengujian kelayakan masing-masing komponen, pengujian tahap kedua yaitu pengujian pengontrolan suhu, kelembaban serta ketinggian air pada bak yang menggunakan pemanas, pendingin dan pompa air, pengujian tahap ketiga yaitu pengujian sistem elektronika perblok, dan yang terakhir adalah pengujian sistem secara keseluruhan. Apabila terdapat masalah pada pengujian sistem yang telah dibuat maka akan dilakukan identifikasi *erorr* dan melakukan perancangan dan perakitan ulang. Selain pengujian di atas dilakukan pula pengujian *black box* dan juga pengujian *white box*.

1. ***Metode Black Box***, memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.
2. ***Metode White Box***, yaitu pengujian terhadap cara kerja perangkat lunak itu sendiri yaitu prosedur programnya (*basispath*) atau proses looping (pengulangan).

BAB IV

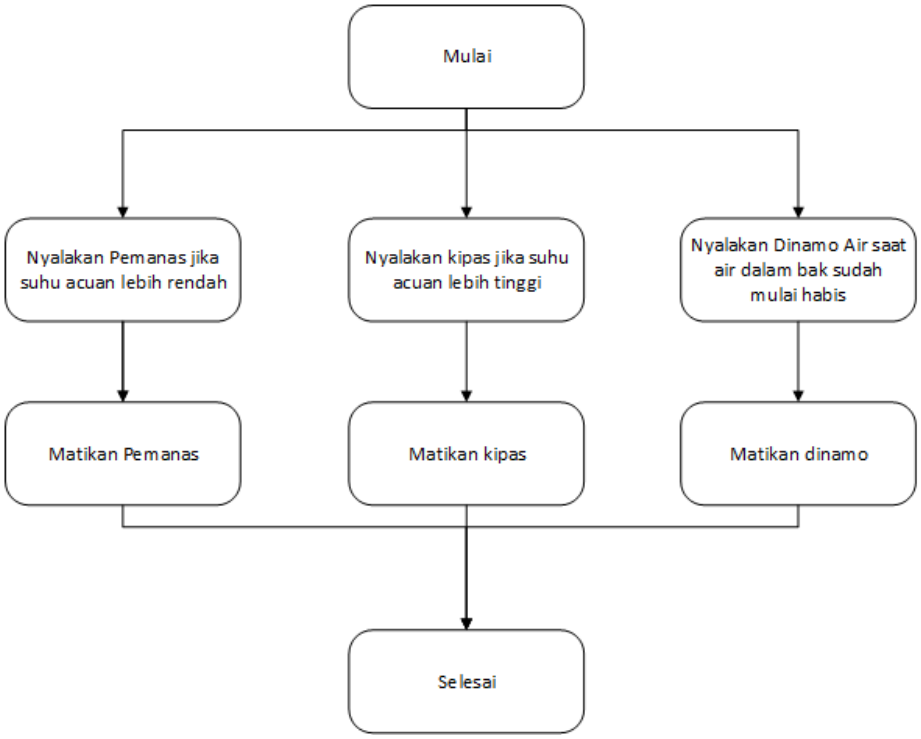
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada bagian ini akan dipaparkan Analisis Sistem yang Berlajan saat ini pada paternakan Ayam Broiler serta Analis Sistem yang diusulkan.

1. Analisis Sistem yang Berjalan

Saat ini Peternak Ayam Broiler dalam mengontrol suhu, kelembaban dan bak air minum pada peternakan Ayam Broiler masih dilakukan secara manual, yaitu harus mengecek terlebih dahulu alat *Hygrometer* yang berada di dalam kandang. Kemudian setelah mengetahui bahwa suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan kebutuhan ayam selanjutnya peternak mengontrol alat pemanas dan pendingin kendang. Dari kondisi tersebut terkadang peternak lalai sehingga ayam tidak mendapat suhu dan kelembaban sesuai kebutuhan ayam tersebut. Selanjutnya mengenai pengisian bak air peternak harus naik ke tempat penampungan yang berada di tempat yang tinggi untuk mengetahui ketinggian air pada bak penampungan yang selanjutnya peternak akan menyalakan atau mematikan pompa air sesuai ketinggian air. Berikut merupakan *use case* diagram dari analisis sistem yang berjalan:



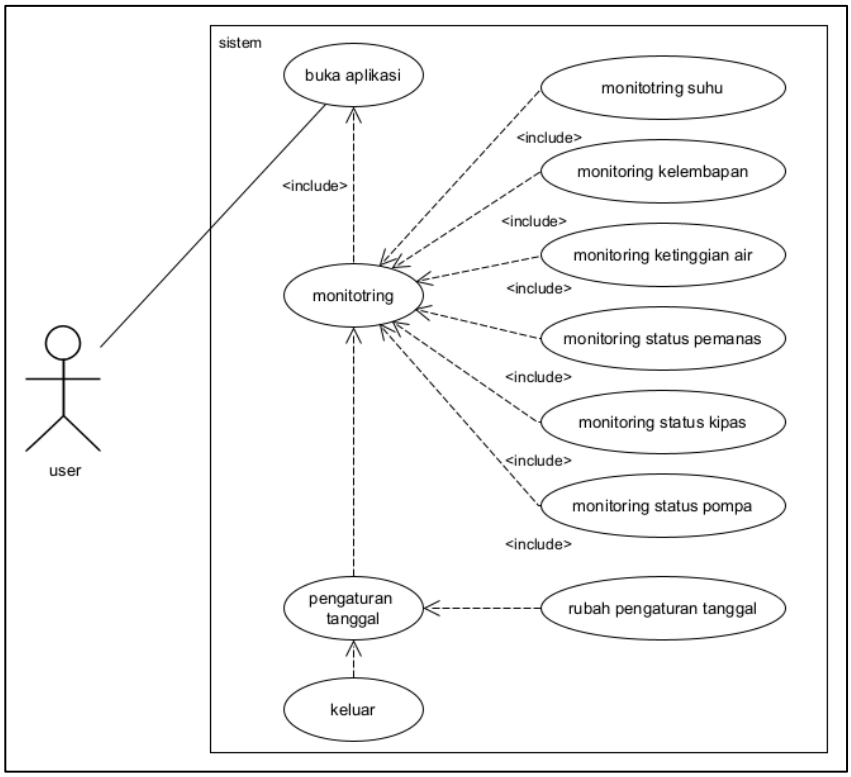
Gambar 4.1 Gambar system yang berjalan

2. Analisis sistem yang diusulkan

Dari kendala yang dialami peternak di atas maka penulis mengusulkan sebuah sistem yang diharapkan mampu membantu peternak dalam memantau dan mengontrol suhu, kelembaban serta ketinggia air pada bak penampungan pada peternakan ayam broiler.

Alur sistem dimulai dengan perangkat keras yang terdiri dari *Nodemcu ESP32*, sensor *DHT22*, Sensor *Ultrasonic* akan membaca nilai suhu, kelembaban serta ketinggian air pada baik yang selanjutnya akan mengontrol pemanas, pendingin serta pompa air sesuai dengan kebutuhan Ayam Broiler yang kemudian nilai tersebut akan di kirim ke Firebase. Selanjutnya perangkat *Android* akan membaca nilai dari Firebase sehingga

memungkinkan Peternak memantau nilai tersebut melalui hp. Berikut merupakan *use case* dari sistem yang diusulkan.

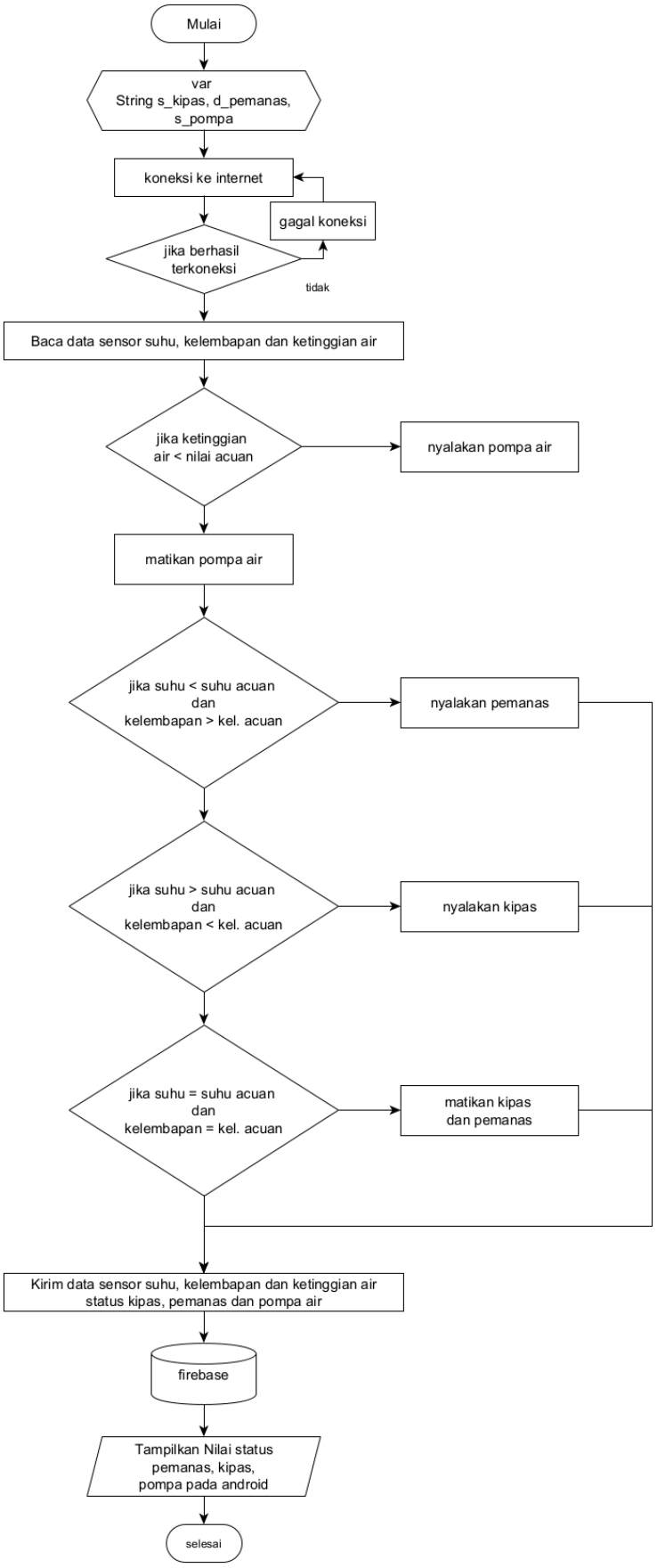


Gambar 4.2 *Use Case Diagram* system yang diusulkan

Tabel 4.1 Keterangan *Use Case diagram*

No.	Nama *Use Case*	Keterangan *Use Case*
1	*User*	Aktor
2	Buka Aplikas	Proses pertama ketika *User* mulai menggunakan aplikasi
3	*Monitoring*	Proses untuk melakukan *monitoring* suhu, kelembaban, ketinggian air tandon dan juga *monitoring* status alat pemanas, kipas, pompa air
4	Pengaturan Tanggal	Proses untuk melakaukan perubahan tanggal masuk ayam pada aplikasi
5	Keluar	Proses akhir ketika ingin keluar dari aplikasi

Dari analisis sistem yang akan di usulkan tersebut maka direncanakan membuat sebuah sistem dengan *Flowchart* sebagai berikut.



Gambar 4.3 *Flowchart* sistem yang diusulkan

Berdasarkan Gambar 4.3 diatas sistem dimulai dengan melakukan inisialisasi terlebih dahulu kemudian alat akan mencoba terkoneksi ke wifi. Ketika alat telah terkoneksi maka alat akan lanjut membaca nilai data yang di peroleh dari sensor *Ultrasonic*, *DHT22*, kemudian nilai tersebut akan disimpan dalam variable suhu, kelembaban, dan ketinggian_air. Selanjutnya alat akan mengirim nilai tersebut ke dalam database firebase yang akan ditampilan nantinya pada perangkat *Android*. Setelah itu, apabila nilai ketinggian air yang di dapat telah kurang dari nilai acuan maka alat akan menyalakan pompa air sebaliknya jika nilai ketinggian air sudah sama dengan atau lebih dari nilai acuan maka alat akan mematikan pompa air, kemudian jika suhu lebih tinggi dari nilai acuan maka alat akan menyalakan kipas dan mematikan pemanas sebaliknya ketika suhu lebih rendah dari suhu acuan maka alat akan menyalakan pemanas dan mematikan kipas.

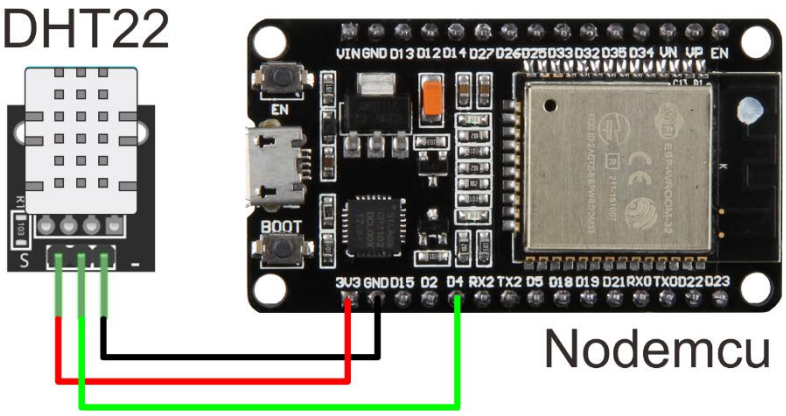
B. Pembahasan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil rancangan perangkat lunak dan perangkat keras serta pengujian perangkat.

1. Hasil Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perancangan perangkat keras (*Hardware*) menjelaskan beberapa alat yang digunakan pada penelitian ini. Adapun beberapa rangkaian perangkat keras yang digunakan sebagai berikut:

a) Rangkaian sensor suhu dan kelembaban (*DHT22*)



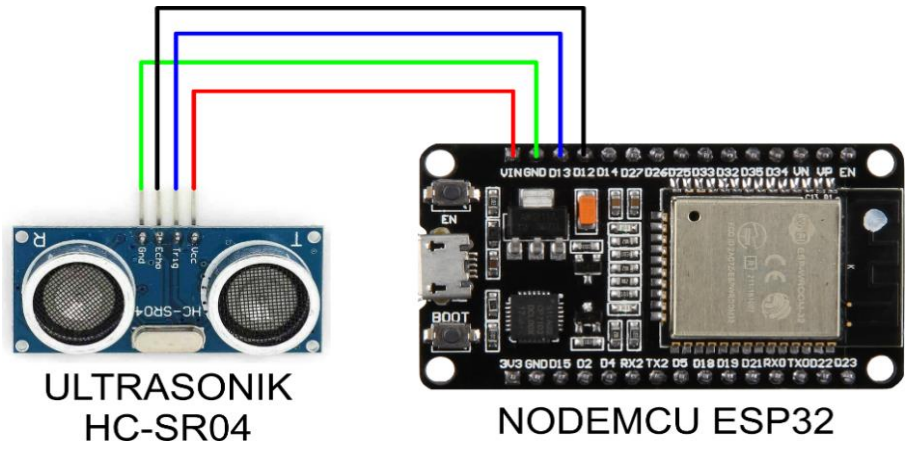
Gambar 4.4 Rangkaian Sensor *DHT22*

Pada Rangkaian ini penulis menggunakan sensor *DHT22* yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Pada Rangkaian *DHT22* yang dapat dilihat pada **Gambar 4.4** menggunakan 3 buah pin, pin (+) dihubungkan pada pin (3V3) *Nodemcu ESP32*, kemudian pin (-) dihubungkan pada pin (GND) *Nodemcu ESP32* dan pin (out) dihubungkan pada pin (4) *Nodemcu ESP32*. Berikut tabel rangkaian tersebut:

Tabel 4.2 Rangkaian *Nodemcu ESP32* dengan Sensor *DHT22*

No.	*Nodemcu ESP32*	*DHT22*
1	3V3	+
2	GND	-
3	D4	Out

b) Rangkaian sensor level air pada bak (*Ultrasonic*)



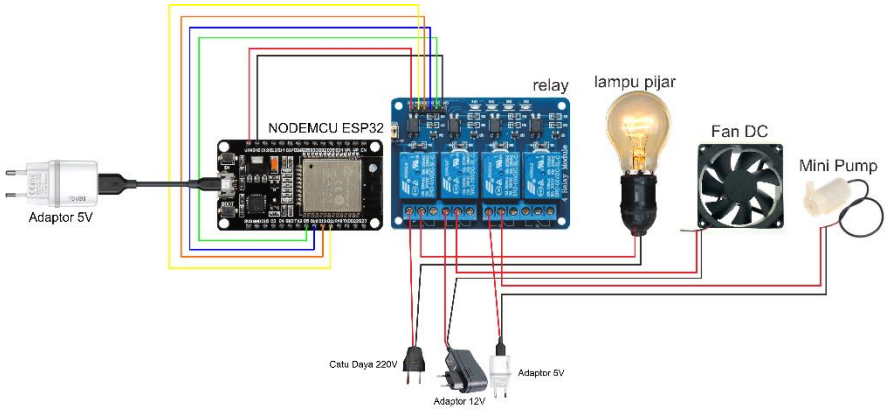
Gambar 4.5 Rangkaian sensor *Ultrasonic HC-SR04*

Pada Rangkaian ini penulis menggunakan sensor *Ultrasonic* yang digunakan untuk mengetahui ketinggian air pada bak peternakan. Pada Rangkaian *Ultrasonic* yang dapat dilihat pada **Gambar 4.5** ini menggunakan 4 buah pin, pin (VCC) dihubungkan pada pin (VIN) *Nodemcu ESP32*, kemudian pin (-) dihubungkan pada pin (GND) *Nodemcu ESP32* serta pin (Echo) dihubungkan pada pin (12) *Nodemcu ESP32* dan pin (Trig) dihubungkan pada pin (13) *Nodemcu ESP32*. Berikut tabel rangkaian tersebut:

Tabel 4.3 Rangkaian *Nodemcu ESP32* dengan *Ultrasonic HC-SR04*

No.	*Nodemcu ESP32*	*Ultrasonic HC-SR04*
1	VIN	VCC
2	GND	GND
3	D12	Echo
4	D13	Trig

c) Rangkaian *Relay*



Gambar 4.6 Rangkaian Relay

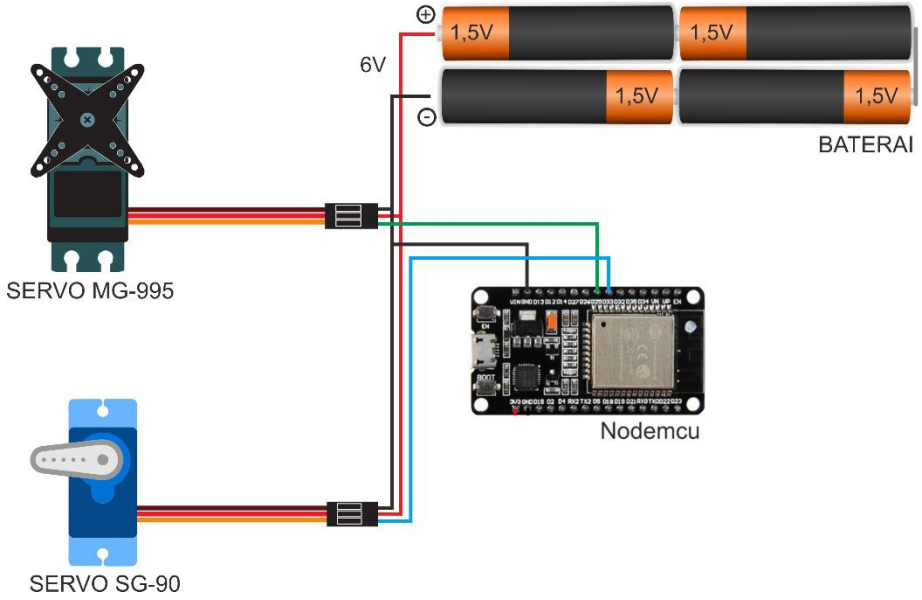
Pada Rangkaian ini penulis menggunakan Modul *Relay* yang digunakan untuk mengetahui menyalakan / mematikan pemanas, kipas exhaust dan pompa air. Pada Rangkaian *Relay* ini menggunakan 5 buah pin, pin (VCC) dihubungkan pada pin (VIN) *Nodemcu ESP32*, kemudian pin (-) dihubungkan pada pin (GND) *Nodemcu ESP32* serta pin (IN1) dihubungkan pada pin (5) *Nodemcu ESP32*, pin (IN2) dihubungkan pada pin (18) *Nodemcu ESP32* kemudian pin (IN3) dihubungkan pada pin (19) *Nodemcu ESP32* dan terakhir pin (IN4) dihubungkan pada pin (21) *Nodemcu ESP32*. Berikut gambar dan table dari rangkaian tersebut:

Tabel 4.4 Rangkaian *Nodemcu ESP32* dengan Modul *Relay*

No.	*Nodemcu ESP32*	Modul *Relay*
1	VIN	VCC
2	GND	GND
3	D15	IN1 (Pemanas)
4	D18	IN2 (Kipas)
5	D19	IN3 (Pompa Air)

d) Rangkaian *Motor Servo MG-995* dan *SG-90*

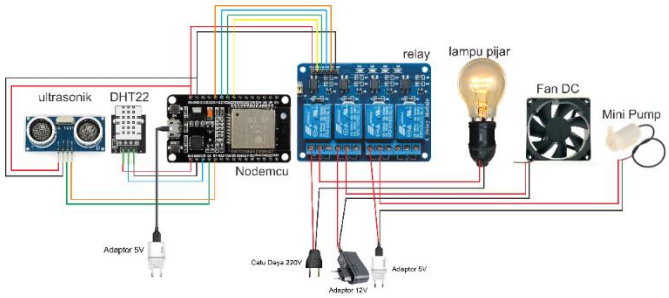
Berikut merupakan rangkaian Motor servo MG-995 dan SG-90 yang berfungsi sebagai penutup dan pembuka keran dan juga pintu *celldeck* pada *prototype* peternakan ayam broiler ini.



Gambar 4.7 Rangkaian *Motor Servo*

e) Rangkaian Keseluruhan

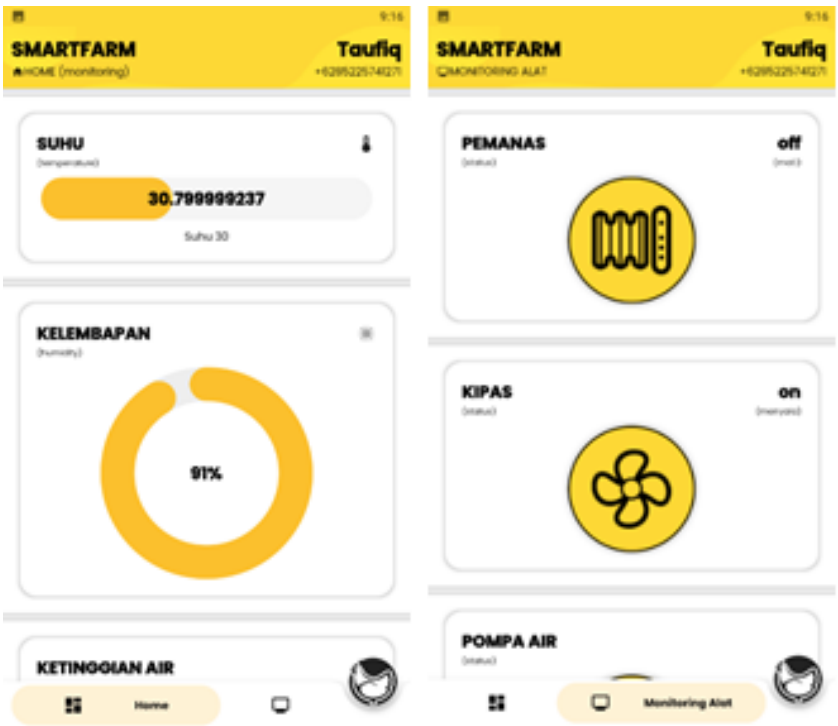
Berikut merupakan rangkaian keselurahan perangkat keras (Hardware) sistem otomatisasi dan *monitoring* suhu, kelembaban serta ketinggian air pada bak peternakan ayam broiler berbasis *Internet of Things* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.8 Rangkaian alat keseluruhan

2. Hasil Rancangan Perangkat Lunak (*software*)

Dalam penelitian ini di buat perangkat lunak yang diguanakan untuk me*monitoring* kerja perangkat keras yang dapat menampilkan nilai suhu, kelembaban serta ketinggian air pada bak peternakan dan juga dapat menampilkan status menyala atau tidak menyala alat pemanas, kipas exhaust, dan pompa air.



Gambar 4.9 Tampilan Aplikasi *Monitoring*

3. Rancangan *Prototype*

Pada bagian ini dijelaskan mengenai hasil rancangan dari *prototype* peternakan ayam broiler berbasis *internet of things.*

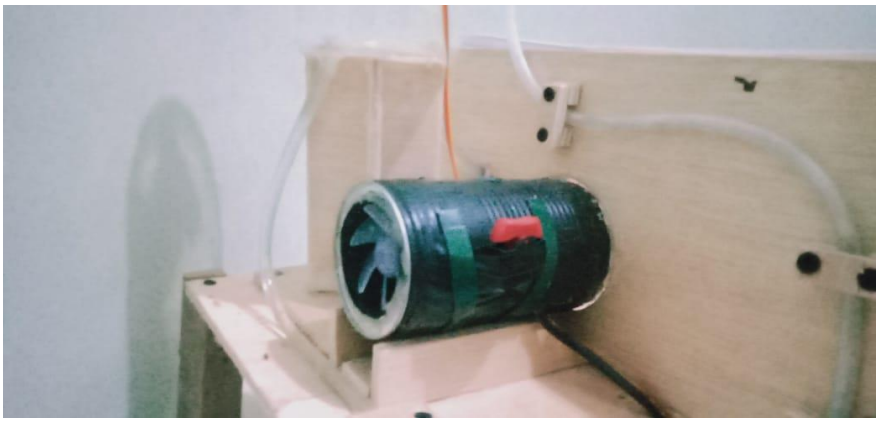
a) Rancangan Kandang



Gambar 4.10 Rancangan Kandang

b) Rancangan Pemanas

Menggunakan elemen pemanas yang biasa digunakan pada *hair dryer*. Kemudian di masukkan ke dalam kaleng yang berbentuk silinder. Alat pemanas ini menggunakan motor listrik untuk menggerakan baling-baling kipas dan pemanas. Elemen pemanasnya berupa spiral panjang yang dililitkan pada kerangka tahan panas dari bahan mika panas Motor penggerak baling-balingnya berupa motor DC. Berikut dibawah ini merupakan gambar dari alat pemanas tersebut.



Gambar 4.11 Rancangan *prototype* pemanas

c) Rancangan Kipas *Exhaust*

Kipas exhaust pada prototype ini menggunakan kipas DC 12V dengan ukuran 8cm x 8cm x 2,5cm. cara kerja kipas ini yaitu dengan menghisap udara yang ada pada kandang kemudian mengeluarkannya. Berikut merupakan gambar kipas tersebut.

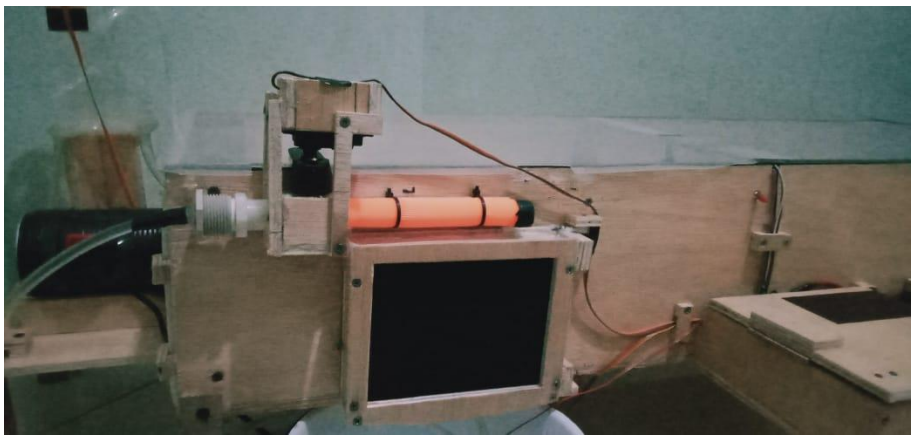


Gambar 4.12 Rancangan *prototype* kipas *exhaust*

d) Rancangan *Celldeck (cooling pad)*

Pada *prototype* ini *cooling pad* nya menggunakan busa yang biasa digunakan sebagai filter pada akuarium. Kemudian menggunakan servo untuk menutup atau membuka keran pada selang yang

mengalirkan air ke *cooling pad*. *Cooling pad* ini berfungsi untuk membantu mendinginkan dan melembabkan udara pada kandang. Cara kerja nya yaitu pada saat udara yang ada dalam kandang dihisap oleh *exhaust fan* maka udara dari luar kandang akan masuk melalui *cooling pad* sehingga pada saat udara masuk ke kandang akan suhu nya akan lebih rendah dan lebih lembab. Berikut merupakan gambar dari *cooling pad* tersebut.



Gambar 4.13 Rancangan *prototype cooling pad*

e) Rancangan Tandon Air

Pada *prototype* tendon air ini menggunakan toples yang telah dipasang sensor *ultrasonik* pada bagian atasnya yang berfungsi sebagai pengukur ketinggian. Adapaun cara untuk mendapatkan nilai ketinggian air pada tendon yaitu:

Ketinggian air = Tinggi tandon – jarak permukaan air.....(1)

Adapun gambar dari prototype tersebut sebagai berikut:



Gambar 4.14 Rancangan *Prototype* Tandon Air

4. Pengujian Alat

a) Pengujian Nilai Sensor *DHT22*

Pada pengujian sensor *DHT22* dilakukan dengan membandingkan nilai sensor yang didapatkan oleh *DHT22* dengan nilai sensor yang dapatkan dari *Hygrometer HTC-1* untuk mengetahui persentase perbedaan nilai dari kedua alat tersebut. Berikut ini merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan:

Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor *DHT22* (*temperature*)

No.	***DHT22*** **(°C)**	***Temperature*** **(°C)**	**Selisih**	***Error*** **(%)**
1	29,5	29	0,5	1,72
2	30,3	29,5	0,8	2,71
3	30,4	29,7	0,7	2,46
4	30,8	29,9	0,9	3,01
5	30,7	30,1	0,6	1,99
Rata-rata *error*				2,36

Data **Tabel 4.5** di atas merupakan hasil pengujian sensor *DHT22* (*temperature*).untuk mendapatkan nilai *Error* seperti yang didapat pada tabel di atas dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\%error = \frac{Nilai\ Sensor - Nilai\ Acuan}{Nilai\ Acuan} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(2)}$$

Tabel 4.6 Hasil pengujian sensor *DHT22* (*humidity*)

No.	***DHT22*** **(%)**	***Hygrometer*** **(%)**	**Selisih**	***Error*** **(%)**
1	74,5	70	4,5	6,43
2	74,1	69	5,1	7,39
3	73,5	68	5,5	8,09
4	71,4	66	5,4	8,18
5	74,3	69	5,3	7,68
Rata-rata *error*				7,55

Data **Tabel 4.6** di atas merupakan hasil pengujian sensor *DHT22* (*humidity*).untuk mendapatkan nilai *Error* seperti yang didapat pada tabel di atas dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\%error = \frac{Nilai\ Sensor - Nilai\ Acuan}{Nilai\ Acuan} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(3)}$$

b) Pengujian Nilai Sensor *Ultrasonic*

Pada pengujian sensor *Ultrasonic* dilakukan dengan membandingkan nilai sensor *Ultrasonic* dan hasil pengukuran menggunakan penggaris. Berikut merupakan hasil pengujian dari pengukuran tersebut:

Tabel 4.7 Hasil pengujian sensor *Ultrasonic* (Jarak)

No.	*Ultrasonic* (cm)	Penggaris (cm)	Selisih	*Error* (%)
1	7,41	7	0,41	0,0586
2	8,35	8	0,35	0,0438
3	10,2	10	0,20	0,0200
4	16,16	16	0,06	0,0100
5	18,06	18	0,06	0,0033
6	20,08	20	0,08	0,0040
Rata-rata *error*				0,02

Data **Tabel 4.7** di atas merupakan hasil pengujian sensor *Ultrasonic* (cm).untuk mendapatkan nilai *Error* seperti yang didapat pada tabel di atas dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\%error = \frac{Nilai\ Sensor - Nilai\ Acuan}{Nilai\ Acuan} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(4)}$$

c) Pengujian Modul *Relay*

Pada pengujian Modul *Relay* di lakukan dengan menghubungkan *Relay* dengan alat pemanas, kipas, dan pompa air. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui apakah alat dapat mengontrol alat pemanas, kipas dan pompa air sesuai dengan kebutuhan ayam pada peternakan ayam broiler. Berikut hasil pengujian Modul *Relay* tersebut:

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Modul *Relay*

No.	*Relay*	Alat	Kondisi *Relay*	Kondisi Alat	Keterangan
1	*Relay* 1	Pemanas	HIGH	Menyala	Benar
			LOW	Mati	Benar
2	*Relay 2*	Kipas	HIGH	Menyala	Benar
			LOW	Mati	Benar
3	*Relay 3*	Pompa Air	HIGH	Menyala	Benar
			LOW	Mati	Benar

Berdasarkan hasil pengujian tersebut Modul *Relay* telah berjalan dengan baik.

d) Pengujian Perangkat Lunak

Pada pengujian perangkat lunak dilakukan dengan melihat apakah nilai pembacaan suhu, kelembaban serta ketinggiar air pada bak serta status alat pemanas, kipas dan pompa air telah masuk ke perangkat lunak (*Android*) secara *realtime*. Berikut merupakan hasil pengujian tersebut:

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Perangkat Lunak

No.	***Android* (*Monitoring*)**	**Alat**	**Kondisi**		**Keterangan**
			Android	**alat**	
1	Suhu	*DHT22* (suhu)	29,5	29,5	Benar
2	Kelembaban	*DHT22* (Kelembaban)	80,4	80,4	Benar
3	Ketinggian air	*Ultrasonic*	10,2	10,2	Benar
4	Pemanas	Pemanas	ON	ON	Benar
			OFF	OFF	
5	Kipas	Kipas	ON	ON	Benar
			OFF	OFF	
6	Pompa Air	Pompa Air	ON	ON	Benar
			OFF	OFF	

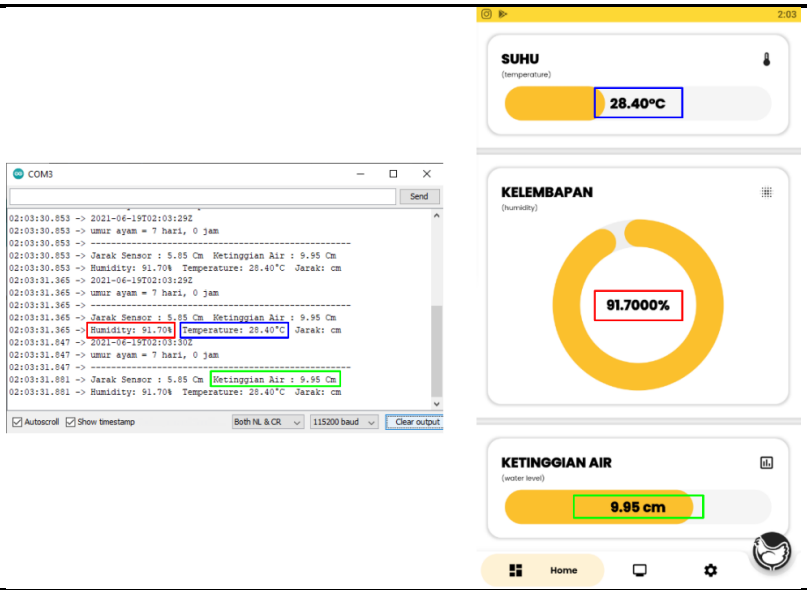
Berdasarkan pengujian tersebut hasil yang ditampilkan pada *Android* telah sesuai dengan hasil yang didapatkan pada alat yang tampil pada *serial monitor*.

5. Pengujian *Black Box*

Berikut ini merupakan pengujian *Black Box* dari Aplikasi dari *prototype* peternakan ayam broiler berbasis *internet of things.*

a) Pengujian *monitoring* sensor pada aplikasi

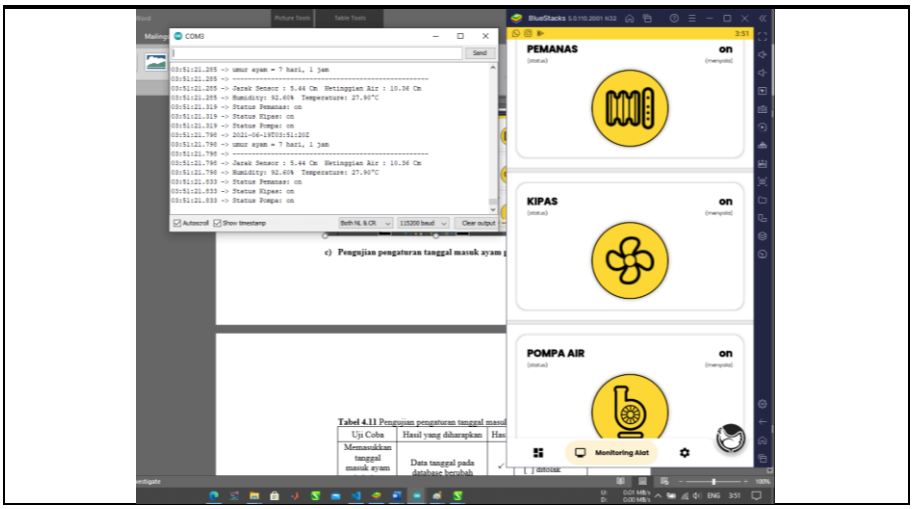
Tabel 4.10 Pengujian halaman *monitoring* sensor pada aplikasi

Uji Coba	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Membuka halaman *monitoring* sensor	Nilai sensor pada halaman *monitoring* sesuai dengan nilai sensor yang didapatkan melalui *serial monitor*	✓	[x] diterima [ ] ditolak
Foto / *Screenshot*			
			

b) Pengujian *monitoring* alat pada aplikasi

Tabel 4.11 Pengujian halaman *monitoring* alat pada aplikasi

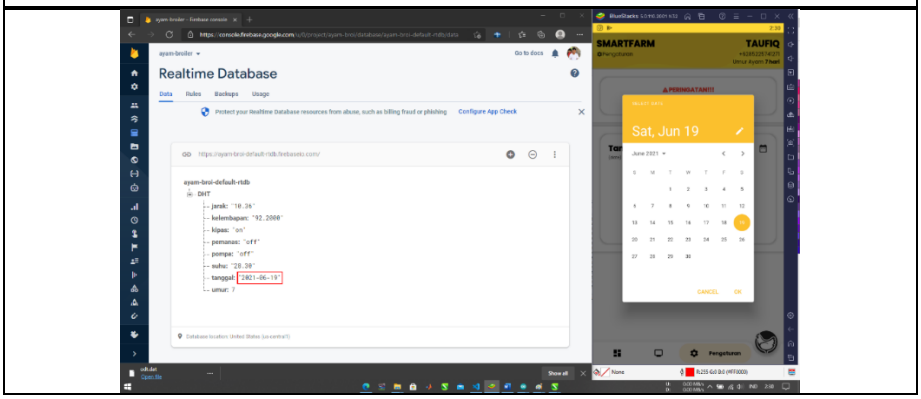
Uji Coba	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Membuka halaman *monitoring* alat	Status alat pada halaman *monitoring* sesuai dengan status alat	✓	[x] diterima [ ] ditolak
Foto / *Screenshot*			



c) Pengujian pengaturan tanggal masuk ayam pada aplikasi

Tabel 4.12 Pengujian pengaturan tanggal masuk ayam pada aplikasi

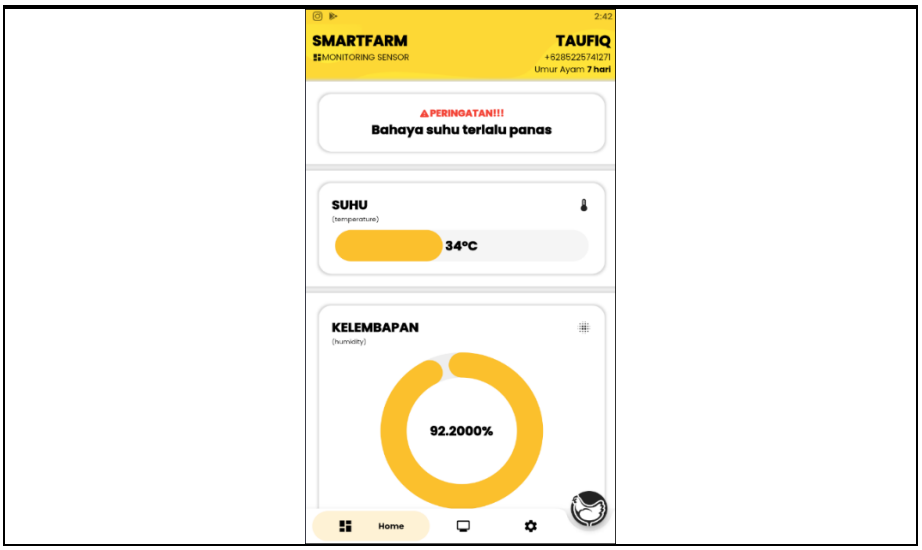
Uji Coba	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Memasukkan tanggal masuk ayam pada halaman setting	Data tanggal pada database berubah	✓	[x] diterima [ ] ditolak
Foto / *Screenshot*			



d) Pengujian alert pada aplikasi

Tabel 4.13 Pengujian *alert* pada aplikasi

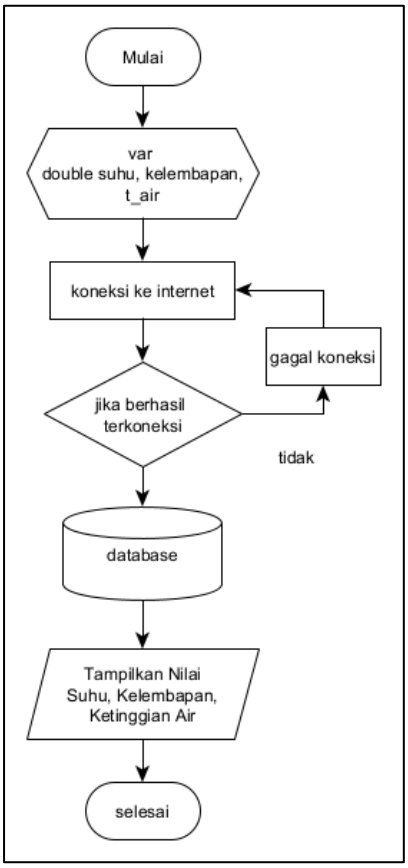
Uji Coba	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Cek pada aplikasi	Apabila suhu tidak ideal maka akan muncul peringatan	✓	[x] diterima [ ] ditolak
Foto / *Screenshot*			



6. Pengujian White Box

a) Halaman *monitoring* sensor

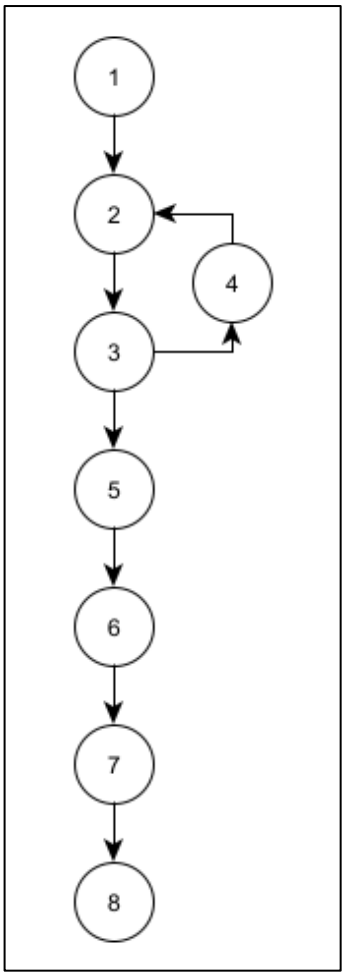
1) *Flowchart*



Gambar 4.15 *Flowchart* monitoring sensor

Berdasarkan **Gambar 4.15** diatas monitoring sensor dimulai dengan sistem yang akan melakukan inisiasi kemudian sistem akan mencoba terkoneksi ke internet. Apabila sistem telah terkoneksi dengan internet maka sistem akan mengambil nilai sensor dari database yaitu nilai ketinggian_air, suhu dan kelembaban. Setelah nilai telah didapatkan maka sistem akan menampilkan ke dalam halaman monitoring sensor.

2) *Flowgraph*



Gambar 4.16 *Flowgraph* monitoring sensor

Berdasarkan **Gambar 4.16** yang disajikan di atas maka dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

(a) Menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node*

Dengan rumus V(G) = E – N + 2

Dengan *Edge* = 8

Dengan *Node* = 8

Dengan Predikat *Node* = 0

Penyelesaian:

V(G) = E – N + 2

= 8 – 8 + 2

= 2

V(G) = P + 1

= 0 + 1

= 1

(b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

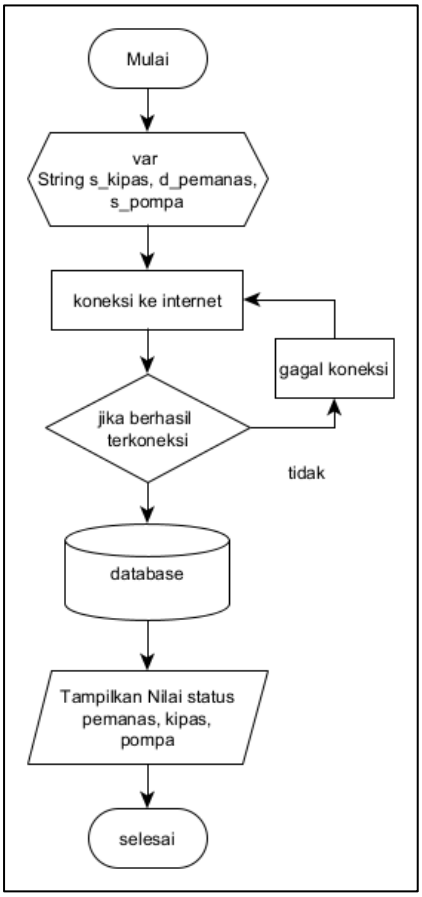
(c) *Independent path* pada *flowgraph* di atas adalah:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – 3 – 4 – 6 – 7 – 9

b) Halaman *monitoring* alat

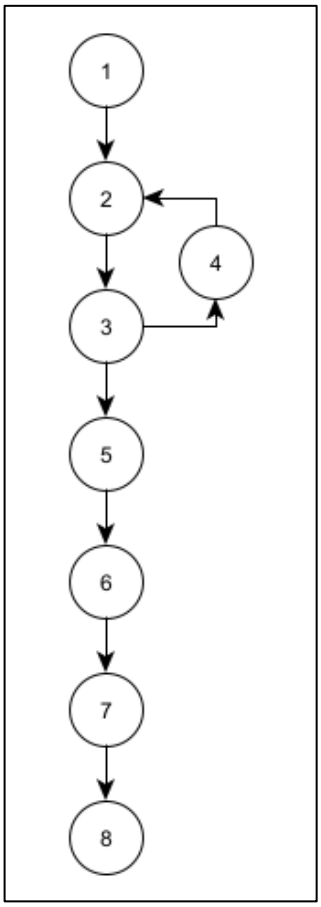
1) *Flowchart*



Gambar 4.17 *Flowchart* monitoring alat

Berdasarkan **Gambar 4.17** diatas monitoring status alat dimulai dengan sistem yang akan melakukan inisiasi kemudian sistem akan mencoba terkoneksi ke internet. Apabila sistem telah terkoneksi dengan internet maka sistem akan mengambil nilai status alat dari database yaitu status pompa air, pemanas dan kipas. Setelah nilai telah didapatkan maka sistem akan menampilkan ke dalam halaman monitoring alat.

2) *Flowgraph*



Gambar 4.18 *Flowgraph* monitoring alat

Berdasarkan **Gambar 4.18** yang disajikan di atas maka dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

(a) Menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node*

Dengan rumus V(G) = E – N + 2

Dengan *Edge* = 8

Dengan *Node* = 8

Dengan Predikat *Node* = 0

Penyelesaian:

V(G) = E – N + 2

= 8 – 8 + 2

= 2

V(G) = P + 1

= 0 + 1

= 1

(b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

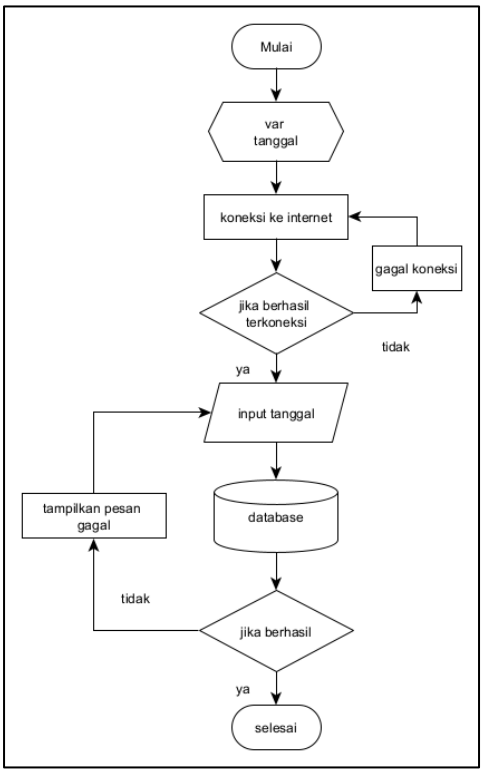
(c) *Independent path* pada *flowgraph* di atas adalah:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – 3 – 4 – 6 – 7 – 9

c) Halaman pengaturan tanggal masuk ayam

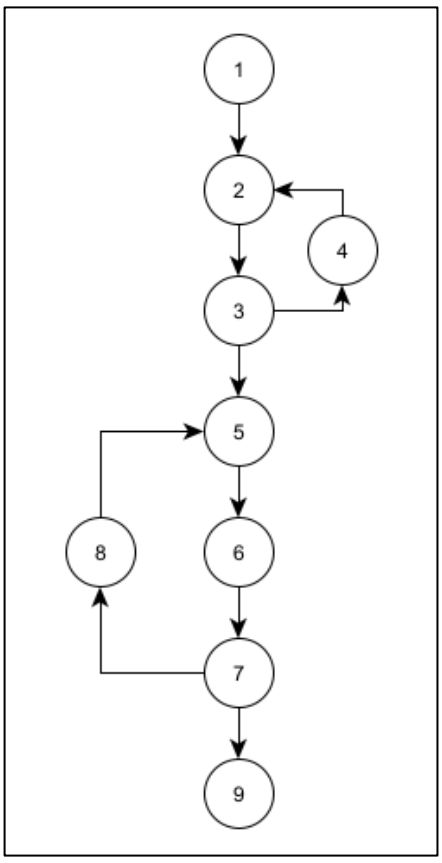
1) *Flowchart*



Gambar 4.19 *Flowchart* pengaturan tanggal masuk ayam

Berdasarkan **Gambar 4.19** diatas pengaturan tanggal dimulai dengan sistem yang akan melakukan inisiasi kemudian sistem akan mencoba terkoneksi ke internet. Apabila sistem telah terkoneksi dengan internet maka yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan input tanggal masuk ayam. Setelah nilai dimasukkan maka sistem akan mengirimkannya ke database.

2) *Flowgraph*



Gambar 4.20 *Flowgraph* pengaturan tanggal masuk ayam

Berdasarkan **Gambar 4.20** yang disajikan di atas maka dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

(a) Menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node*

Dengan rumus V(G) = E – N + 2

Dengan *Edge* = 10

Dengan *Node* = 9

Dengan Predikat *Node* = 1

Penyelesaian:

V(G) = E – N + 2

= 10 – 9 + 2

= 3

V(G) = P + 1

= 1 + 1

= 2

(b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 2

(c) *Independent path* pada *flowgraph* di atas adalah:

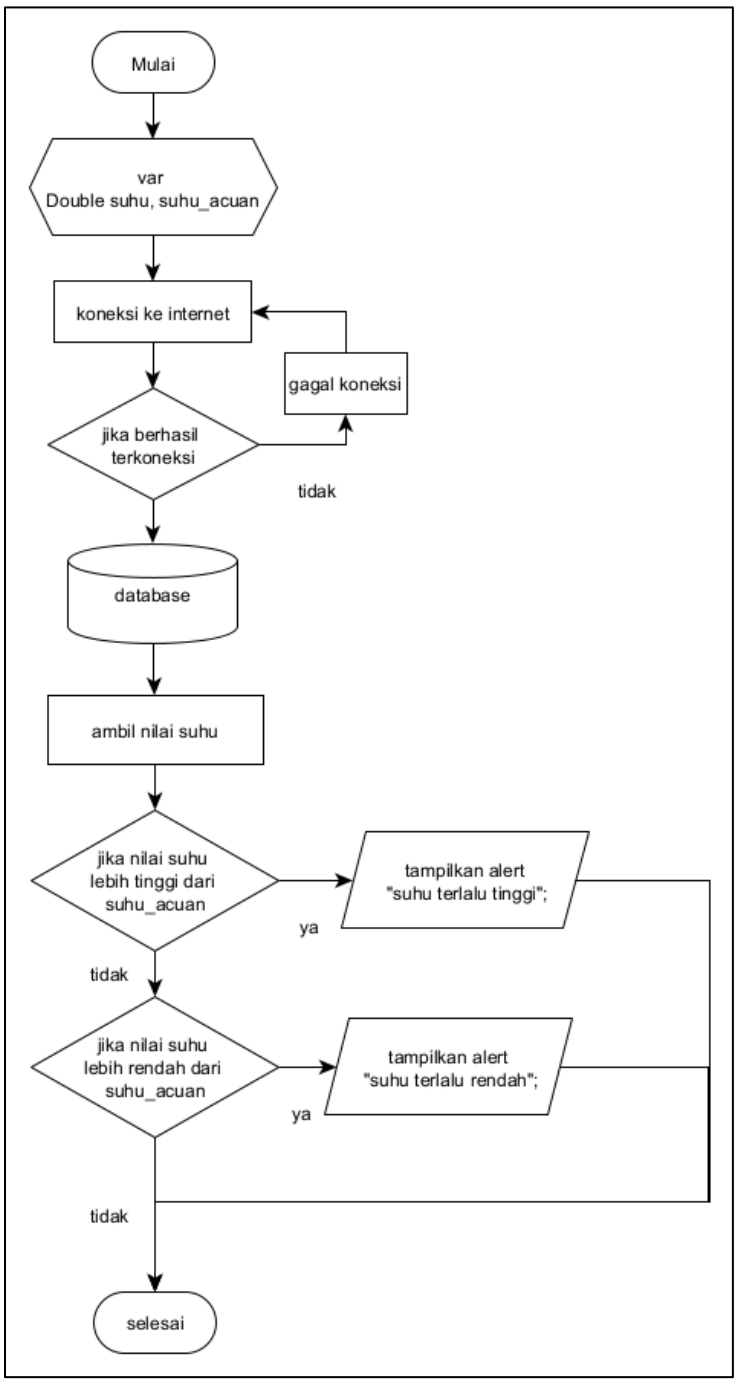
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 9

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – 3 – 4 – 6 – 7 – 9

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 5 – 6 – 7 – 9

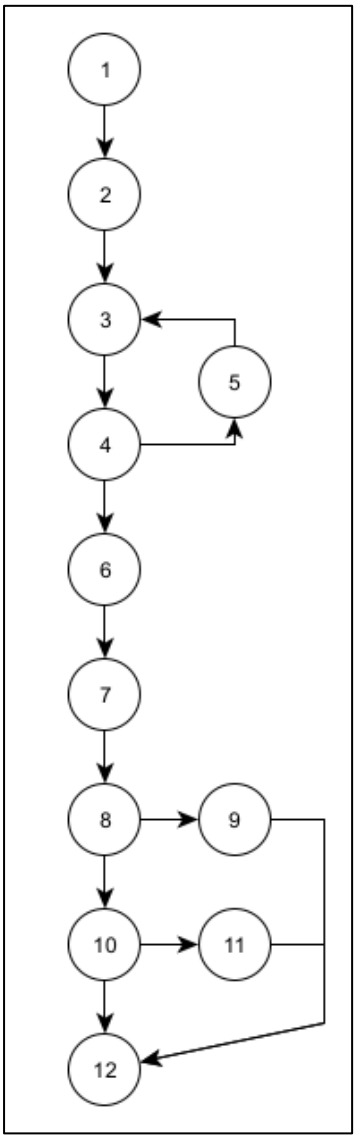
d) *Alert*

1) *Flowchart*



Gambar 4.21 *Flowchart* alert

2) *Flowgraph*



Gambar 4.22 *flowgraph* alert

Berdasarkan **Gambar 4.22** yang disajikan di atas maka dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

(a) Menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node*

Dengan rumus V(G) = E – N + 2

Dengan *Edge* = 14

Dengan *Node* = 12

Dengan Predikat *Node* = 2

Penyelesaian:

V(G) = E – N + 2

= 14 – 12 + 2

= 4

V(G) = P + 1

= 2 + 1

= 3

(b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 2.

(c) *Independent path* pada *flowgraph* di atas adalah:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 12

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 12

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 3 – 4 – 6 – 7 – 8 – 10 – 12

7. Perbandingan *Prototype* dengan peternakan ayam broiler

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perbandingan antara hasil dari pembuatan *prototype* dengan peternakan ayam broiler yang menjadi tempat penelitian.

a. Kandang



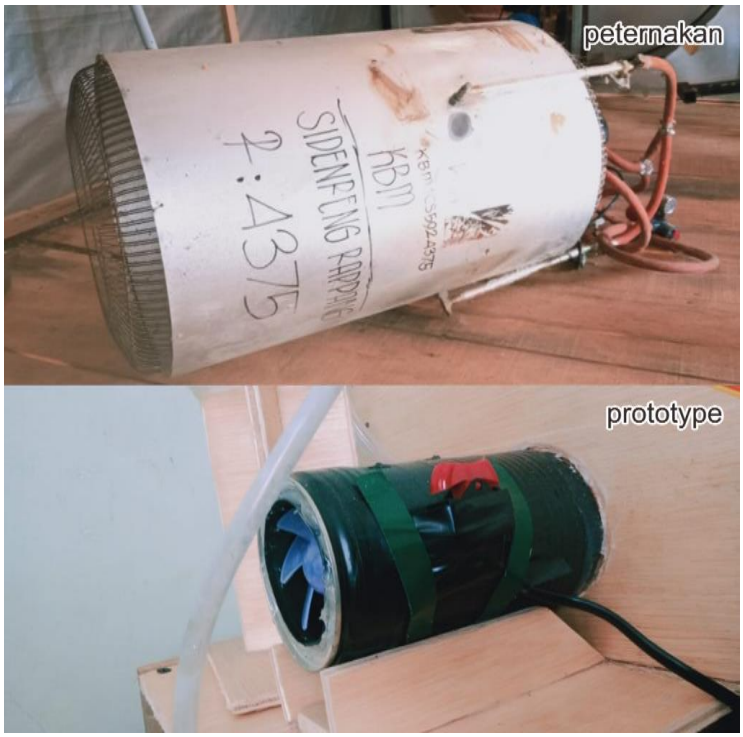
Gambar 4.23 Perbandingan kandang

ayam broiler dengan sistem *close house* yang berada di desa Botto, kecamatan Pitu Riase kabupaten Sidenreng Rappang. Kandang tersebut memiliki ukuran dengan Panjang 48 m dan Lebar 8 m serta tinggi 2 m. berikut dibawah ini merupakan perbandingan ukuran kandang dengan *protoype* disajikan kedalam tabel.

Tabel 4.14 Perbandingan ukuran kandang

No	Nama	*Prototype*	Peternakan Asli
1	Panjang	96 cm	4800 cm
2	Lebar	32 cm	800 cm
3	Tinggi	16 cm	200 cm

b. Pemanas



Gambar 4.24 Perbandingan pemanas

Gambar 4.24 diatas merupakan foto pemanas ayam broiler yang menggunakan gas sebagai sumber tenaga. Menggunakan kipas untuk menyemburkan panas yang dihasilkan. Pemanas tersebut memiliki ukuran dengan Panjang 61 cm, Lebar 40 cm dan Tinggi 40 cm. kipas tersebut memiliki kipas 1 buah yang berada di bagian belakang pemanas. Berikut merupakan perbandingan pemanas dengan *prototype* yang telah dibuat.

Tabel 4.15 Perbandingan pemanas

No	Nama	*Prototype*	Peternakan Asli
1	Panjang (ukuran)	12 cm	61 cm
2	Lebar (ukuran)	7,5 cm	40 cm
3	Tinggi (ukuran)	7,5 cm	40 cm

No	Nama	*Prototype*	Peternakan Asli
4	Jumlah kipas	1 buah	1 buah
5	Jumlah daun kipas	6	3
6	Sumber tenaga	Listrik 220 V	Gas

c. Kipas *Exhaust*



Gambar 4.25 Perbandingan kipas *exhaust*

Gambar 4.25 diatas merupakan foto Kipas *exhaust* ayam broiler yang menggunakan mesin diesel sebagai sumber tenaga. Menggunakan kipas untuk menyemburkan panas yang dihasilkan. Kipas tersebut memiliki ukuran dengan Panjang 125 cm, Lebar 125 cm. Pada kendang diatas memiliki 4 buah kipas yang berada di bagian belakang kendang yang berfungsi untuk menghisap udara yang ada

didalam kandang. Berikut merupakan perbandingan kipas dengan *prototype* yang telah dibuat.

Tabel 4.16 Perbandingan kipas *exhaust*

No	Nama	*Prototype*	Peternakan Asli
1	Panjang (ukuran)	8 cm	125 cm
2	Lebar (ukuran)	8 cm	125 cm
3	Jumlah kipas	4 buah	4 buah
4	Jumlah daun kipas	8	6
5	Sumber tenaga	Listrik 12 V	Mesin diesel

d. *Celldeck* (*Cooling Pad*)



Gambar 4.26 Perbandingan *celldeck*

Gambar 4.26 diatas merupakan foto *cooling pad* ayam broiler. *Cooling pad* tersebut berfungsi sebagai alat untuk menurunkan suhu dan meningkatkan kelembapan pada kendang ayam broiler. *Cooling pad* akan menyimpan air sehingga pada saat kipas *exhaust* menarik udara keluar maka udara dari luar akan masuk melalui *cooling pad*

sehingga udara yang masuk akan memiliki kelembaban yang lebih. Berikut merupakan perbandingan ukuran *celldeck* dengan *prototype* yang telah dibuat.

Tabel 4.17 Perbandingan *Celldeck* (*cooling pad*)

No	Nama	***Prototype***	Peternakan Asli
1	Panjang (ukuran)	14 cm	370 cm
2	Lebar (ukuran)	10, 5 cm	115 cm

e. Tandon air



Gambar 4.27 Perbandingan tandon air

Gambar 4.27 diatas merupakan foto dari tandon air yang digunakan pada peternakan ayam broiler. Tandon tersebut memiliki ukuran dengan Panjang 48 m dan Lebar 8 m serta tinggi 2 m. berikut dibawah ini merupakan perbandingan ukuran kandang dengan *protoype* disajikan kedalam tabel.

Tabel 4.18 Tabel perbandingan tandon air

No	Nama	*Prototype*	Peternakan Asli
1	Panjang (ukuran)	15 Cm	156 cm
2	Diameter (ukuran)	9,5 Cm	105 cm
3	Kapasitas	1 liter	1200 liter

f. Pompa Air

Pompa air digunakan untuk mengisi tandon air untuk kebutuhan peternakan seperti air minum ayam, untuk membasahi *cooling pad* serta kebutuhan peternakan lainnya yang menggunakan air

Tabel 4.19 Perbandingan pompa air

No	Nama	*Prototype*	Peternakan Asli
1	Jenis	*Mini pump DC*	Pompa Air Shimizu PS-135 Bit
2	Sumber tenaga	Listrik 5 V	Listrik 220 V
3	kemampuan	2 liter / menit	34 liter / menit

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian alat yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Pada penelitian yang telah dilakukan penulis dapat membuat sebuah prototype alat yang dapat mengontrol suhu dan kelembaban sehingga tetap stabil sesuai dengan kebutuhan ayam dengan cara kerja alat yaitu menyalakan pemanas pada saat suhu di bawah dari suhu yang dibutuhkan ayam serta menyalakan kipas *exhaust* pada saat suhu lebih tinggi dari suhu yang dibutuhkan ayam serta nilai suhu dan kelembaban serta status alat pemanas dan exhaust dapat di pantau menggunakan *Android*. Kemudian prototype alat tersebut juga dapat mengontrol pengisian bak air sesuai dengan ketinggian yang diinginkan serta dapat dipantau melalui *Android*.

Sensor *DHT22* yang digunakan pada alat tersebut cukup baik karena nilai yang di dapatkan dari sensor *DHT22* tidak jauh berbeda dari nilai yang didapat dari hygrometer. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan nilai persentase *error* sebesar 2,36 % (*temperature*) dan 7,55 % (*humidity*) masing-masing setelah 5 kali pengujian. Kemudian nilai dari sensor *Ultrasonic HC-SR04* yang digunakan untuk mengukur ketinggian air juga tidak jauh berbeda dengan hasil pengukuran dengan alat ukur penggaris dengan nilai persentase *error* sebesar 0,02% setelah 6 kali pengujian.

B. Saran

Pada penelitian ini penulis menyadari bahwa masih ada beberapa kekurangan yang sangat di perlukan perbaikan dan pengembangan di penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, penulis memiliki beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya, sebagai berikut:

1. Pada penelitian dapat di tambahkan instrumen pemberi pakan yang berfungsi secara otomatis.
2. Kedepannya penulis berharap agar sistem yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dikembangkan lagi sehingga cocok digunakan pada peternakan jenis ayam lain seperti ayam jenis petelur.

DAFTAR PUSTAKA

Darwis, Deviana (2018). "*Memonitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan berbasis WEB".* Parepare: Universitas Muhammadiyah Parepare.

Cahyono, Bambang (1995). "*Cara Meningkatkan Budidaya Ayam Ras Pedaging (Broiler)*". Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantama.

Saputra, E. H., & Rukmana, T. I. (2013). "*Perancangan aplikasi untuk Sirkulasi Pakan Ternak Ayam Broiler Pada Peternakan Sumber Jaya Magelang*". Magelang: Jurnal Ilmiah DASI.

Arafat, M. K. (2016). *Sistem Pengamanan Pintu Rumah berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia," 7*(4), 262–268.

Suprijatna, Edjeng, Umiyati Atmomarsono, and Ruhyat Kartasudjana (2005)"*Ilmu dasar ternak unggas*." Jakarta: Penebar Swadaya.

Efendi Y (2018). "*Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile*." Vol. 4, No. (1), 19-26

R. P. Wijayanti, W. Busono, and R. Indrati (2011). "*Effect Of House Temperature On Performance Of Broiler In Starter Period* "

Hakim, Budijanto, dan Widjanarko (2018). "*Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID*." Volume 22 Nomer (2), Desember 2018, 9 – 18.

Kurniawan dan Nurraharjo (2018). "Sistem *Monitoring* Suhu Dengan Metode Wireless Real -Time."

Komaludin Deden (2018). "*Prototype Monitoring Suhu Tanaman Hidroponik Teknologi Iot (Internet Of Thing)*." Vol 3 No (1), 2018

Pratama, Rizki Priya (2017). "Aplikasi Webserver Esp8266 Untuk Pengendali Peralatan Listrik." Vol. 17, No. (2), Oktober 2017, 40 -44

Prayitno, Muttaqin, dan Syauqy (2017). "Sistem *Monitoring* Suhu, Kelembaban, Dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Blynk *Android*." Vol. 1, No. (4), April 2017, hlm. 292 -297

Rebiyanto dan Rofii (2018). "Rancang Bangun Sistemkontrol Dan *Monitoring* Kelembaban Dan Temperature ruangan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things."

Ardutech (2020). "*Mengenal ESP32 Development Kit untuk IoT (Internet of Things)*". Diperoleh dari: https://www.ardutech.com/mengenal-esp32-development-kit-untuk-iot-internet-of-things. (diakses 31 Juli 2021).

Supegina dan Setiawan (2017). “Rancang Bangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure Bts Berbasis Microcontroller Wemos Dan *Android*.” Vol. 8 No. (2) Mei 2017 145 -150.

Turang, Daniel Alexander Octavianus (2015) “Pengembangan Sistem *Ultrasonic* Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile.”

Sandra (2019). “Mengukur Jarak berbasis ESP32 dan Sensor Ultrasonik (*Platform* ThingsBoard)”. Diperoleh dari : https://sandraaproject.blogspot.com/2019/08/mengukur-jarak-berbasis-esp32-dan.html (Diakses pada 31 Juli 2021).

Wijanarko dan Hasanah (2017). “*Monitoring* Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Sms Gateway Pada Proses Fermentasi Tempe Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler” Vol. 4, Edisi (1), November 2017.