

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian “Sistem Monitoring Pertumbuhan *Fodder* Jagung Berbasis Iot dan Android” ini penulis menggunakan metode pengembangan dari penelitian terdahulu yang hanya menggunakan sensor suhu sebagai alat kontrol *Fodder* Jagung [Marhaenanto, 2022], penelitian ini bertujuan untuk memberikan terobosan baru. Metode pengembangan dilakukan dari penambahan fitur kamera untuk memantau pertumbuhan tanaman dan pengontrolan suhu secara *realtime*.

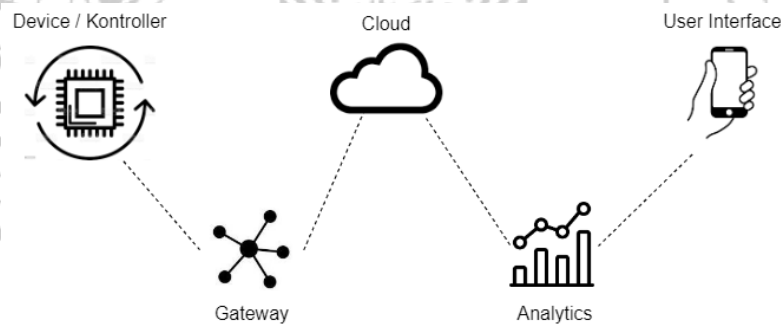
3.1 Desain Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis Android

Landasan Desain Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis Android menggunakan prinsip kerja berikut:

- a) Bahan untuk membuat ruang pertumbuhan adalah rangka kayu dengan penutup dinding dan atap berupa plastik tebal.
- b) Rak sebagai tempat nampan yang menjadi wadah dari biji jagung.
- c) Jaringan irigasi atau selang sebagai perairan nampan secara hidroponik yang terpasang di atap ruang pertumbuhan.
- d) Suhu ruangan dikendalikan dengan percikan air ke arah nampan biji jagung secara otomatis dikontrol menggunakan android.
- e) Sensor pH sebagai pengukur nilai pH air, terpasang pada nampan biji jagung untuk memonitoring kualitas air melalui android secara *realtime*.
- f) Sensor DHT22 dipasang dalam ruang pertumbuhan guna mendeteksi suhu dan kelembapan yang berfungsi untuk mengoperasikan unit pendingin bekerja sesuai suhu yang ditentukan melalui android.
- g) Modul kamera Esp32cam tertanam di meja rak menghadap ke arah biji jagung, berfungsi sebagai monitoring perkembangan tanaman biji jagung secara *realtime*.

Prinsip desain Hidroponik *Fodder* Jagung adalah memanfaatkan komunikasi atau IoT. *Internet of Things* (IoT) ialah teknologi yang baru namun sudah menjadi pengaruh besar di masa depan [Persada Sembiring et al., 2022]. IoT

mampu mengkoneksikan mesin, peralatan kedalam aplikasi android [Darmanto & Krisma, 2019], pada penelitian ini, cara kerja IoT yang dimanfaatkan untuk mengontrol alat berupa sensor, relay dan juga kamera sebagai proses pengendalian hidroponik *fodder* Jagung berbasis android, penelitian ini diharapkan mampu membangun sebuah *prototype* untuk memudahkan pengguna mengontrol dalam proses penanaman *fodder* Jagung yang secara otomatis melakukan penyiraman air, benih, mengatur suhu kelembapan ruang pertumbuhan, sekaligus pengguna dapat melakukan monitoring pertumbuhan *fodder* jagung melalui kamera Esp32cam yang terpasang di ruang tersebut. Kelebihan *prototype* ini dibanding dengan penelitian sebelumnya yaitu memiliki sebuah monitoring objek secara *real* atau 3 dimensi menggunakan Esp32cam yang bekerja secara *realtime* atau *live*. Hal tersebut berguna agar pengguna dapat memonitoring kualitas *fodder* Jagung secara *realtime* secara jarak jauh melalui Android. Secara umum metode komunikasi atau *internet of things* dapat digambarkan sebagai berikut.



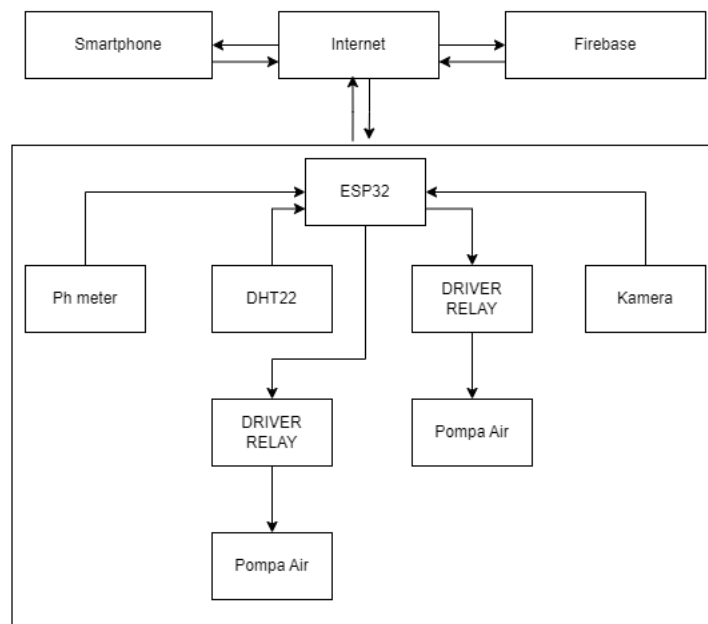
Gambar 3.1 *Internet Of Things*

Pada Gambar 3.1 diketahui bahwa *Device / controller* sebagai perangkat keras berupa mikrokontroler, sensor, relay, kamera dll yang terpasang di ruang pertumbuhan Hidroponik *Fodder* Jagung, *Gateway* sebagai koneksi internet berfungsi untuk pengiriman paket data sensor, *live* kamera maupun kontrol, *Cloud* sebagai *database* untuk menyimpan data sensor sementara, *Analytics* sebagai analisa data sensor maupun perintah dari android untuk mengontrol *device*, *User interface* sebagai monitoring data suhu, *live* kamera pertumbuhan *fodder* jagung dan sekaligus sebagai kontroller suhu sesuai kebutuhan pengguna Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis android. Dari rangkaian tersebut dapat diketahui metode yang digunakan adalah metode komunikasi artinya pengguna dapat memonitoring suhu, kondisi tumbuhan secara *live*, sekaligus mengontrol Hidroponik *Fodder*

Jagung secara *realtime*. Hal tersebut dapat diketahui melalui sensor dan *live* kamera yang diletakkan di ruang *fodder* jagung dengan keluaran sensor berupa data suhu, kelembapan, Ph air. Data tersebut disimpan sementara ke *database* dan dikirim ke android pengguna, terdapat relay yang bertugas mengontrol *waterpump* yang terpasang di 4 titik Ruang *Fodder* Jagung guna menjaga suhu ruangan tetap stabil. Hasil data yang tersimpan akan disampling dan dibandingkan apakah Jagung dapat berbuah secara bagus kualitasnya ketika ruangan tersebut dikontrol secara *realtime* atau sebaliknya.

3.2 Diagram blok dan prinsip kerja Hidroponik *Fodder* Jagung

Fokus untuk menjawab permasalahan yang dijabarkan pada bab 1 dalam poin rumusan masalah, secara umum rancangan sistem digambarkan menggunakan diagram blok berikut. Pertama, dalam tahapan proses, penelitian ini membutuhkan beberapa komponen yang digunakan untuk membuat Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis Android yaitu: mikorkontroller Esp32, sensor suhu DHT22, sensor pH air, relay, database firebase, dan juga platform MIT. Dari Gambar 3.2 tersebut, Koneksi internet dibutuhkan untuk transaksi data suhu maupun yang lainnya agar dapat di monitoring dan dikontrol melalui *smartphone*, Terdapat database yang digunakan untuk menyimpan data suhu dan Ph air sementara untuk dikirim ke *smartphone* berbasis MIT App, lalu *smartphone* yang berfungsi sebagai perangkat untuk memonitoring dan mengontrol alat Hidroponik *Fodder* Jagung yang sudah dikoneksikan ke internet, terdapat sensor DHT22 untuk memonitoring dan sekaligus mengontrol kinerja relay yang terpasang pada pendingin didalam ruangan indoor pertumbuhan, selanjutnya sensor Ph berfungsi memonitoring kualitas air yang mengalir kearah nampan *fodder* jagung yang bekerja secara *realtime*, fungsi selanjutnya berupa 2 penyiraman air dan benih secara jarak jauh dengan memanfaatkan relay yang terpasang pada pompa, dan yang terakhir terdapat Esp32cam yang berfungsi sebagai monitoring *live* berguna untuk mengetahui kondisi terbaru *fodder* jagung agar pengguna dapat menganalisis tumbuhannya, Semua fungsi tersebut di olah pada mikrokontroler Esp32 yang akan di kontrol melalui *smartphone* atau android secara jarak jauh dan *realtime*.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem yang dirancang

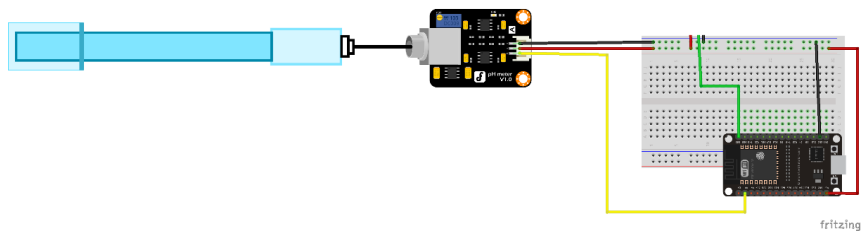
3.3 Perancangan *Hardware*

Dalam tahap ini, perancangan *Hardware* harus memenuhi kriteria yaitu:

- Setiap saat atau realtime, bertujuan agar alat Hidroponik *Fodder Jagung* berbasis android mudah dipakai oleh siapapun secara *realtime*.
- Efisien, dengan adanya Hidroponik *Fodder Jagung* berbasis Android pengguna dapat mengontrol suhu maupun memonitoring kondisi *Fodder Jagung* tanpa harus berada di lokasi tanaman.
- Otomatis, agar *prototype* Hidroponik *Fodder Jagung* dapat dikontrol dengan mudah oleh pengguna, terdapat menu menu tombol didalam aplikasi Hidroponik *Fodder Jagung* berbasis android.

3.3.1 Sensor pH Meter

Sensor pH adalah alat elektronik yang bekerja sebagai pengukur nilai pH (derajat keasaman atau kebasaaan) suatu cairan

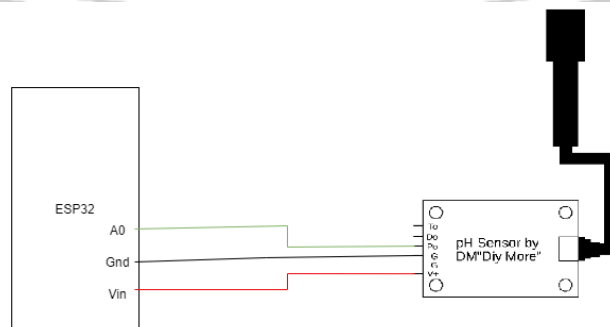


Gambar 3.3 Wiring sensor pH meter

Sensor Ph adalah alat yang berfungsi untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan, Sebuah pH meter terdiri dari sebuah elektroda (probe pengukur) terkoneksi dengan komponen pasangannya sebagai pengukur dan menampilkan nilai pH [Rahmanto et al., 2020. Sensor Ph meter dibutuhkan untuk membuat projek penelitian Hidroponik *Fodder Jagung* berbasis Android ini. Dalam Penelitian ini fokusannya ada pada membaca pH keasaman atau basa air yang berada pada nampan berisi benih jagung secara akurat dan *realtime*, Diperlukan sensor pH untuk mengetahui apakah kualitas air yang mengalir pada tumbuhan *fodder jagung* itu bagus atau tidak, supaya pengguna mendapatkan panen jagung secara optimal dan bagus. Sensor pH dipasang didalam nampan yang berisi air yang mengalir, artinya sensor pH mampu membaca data keasaman atau basa air didalam nampan tersebut. Data akan dikirim dan dimonitoring melalui android pengguna secara tepat dan *realtime*. Sensor dihubungkan mikrokontroller seperti gambar 3.4, yaitu:

- Pin Vin terhubung dengan Pin Vin pada ESP32,
- Pin Po terhubung dengan Pin A0.
- Pin G terhubung dengan Pin Gnd.

Data sensor yang didapatkan melalui pin-pin tersebut, diteruskan mikrokontroller ESP32 untuk dapat dimonitoring oleh *smartphone* atau android.



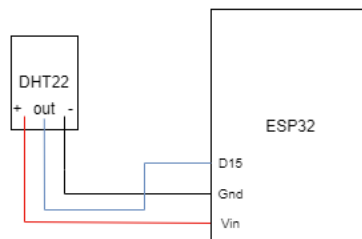
Gambar 3.4 Blok diagram sensor pH meter

3.3.2 Sensor DHT22

DHT22 merupakan sensor yang berguna sebagai pengukur kelembaban dan suhu relatif. Sensor DHT22 dilengkapi dengan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara sekitar dan keluar sinyal pada pin data [Puspasari et al., 2020]. Dengan fitur yang dimiliki DHT22, maka sensor cocok untuk digunakan pada project penelitian Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis Android ini. Dalam Penelitian ini fokusannya ada pada membaca suhu ruangan *Indoor* pertumbuhan *fodder* secara akurat dan *realtime*. Hal tersebut diperlukan sensor DHT22 untuk mengetahui apakah suhu melebihi standar kelembapan ruangan atau dibawah ketentuan agar pengguna mendapatkan panen jagung secara optimal dan bagus. Sensor DHT22 dipasang didalam ruangan *indoor* atau *greenhouse fodder* jagung, artinya sensor DHT mampu membaca data suhu didalam ruangan tersebut. Hal tersebut menggunakan metode komunikasi, data akan dikirim dan dimonitoring melalui android pengguna secara tepat dan *realtime*. Sensor dihubungkan mikrokontroller seperti gambar 3.5, yaitu:

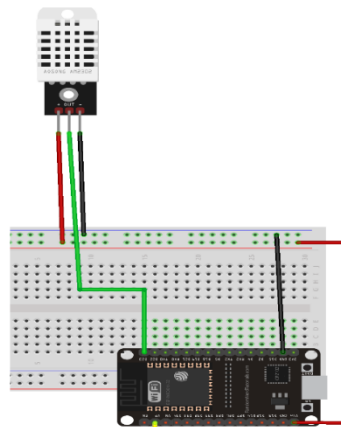
- Pin Gnd pada sensor DHT22 terhubung dengan pin Gnd pada mikrokontroller,
- Pin + terhubung dengan Pin Vin pada Esp32,
- Pin OUT terhubung dengan Pin D15.
- Pin – terhubung dengan Pin Gnd.

Data sensor yang didapatkan melalui pin-pin tersebut, diteruskan mikrokontroller ESP32 untuk dapat dimonitoring oleh *smartphone* atau android.



Gambar 3.5 Blok diagram sensor DHT22

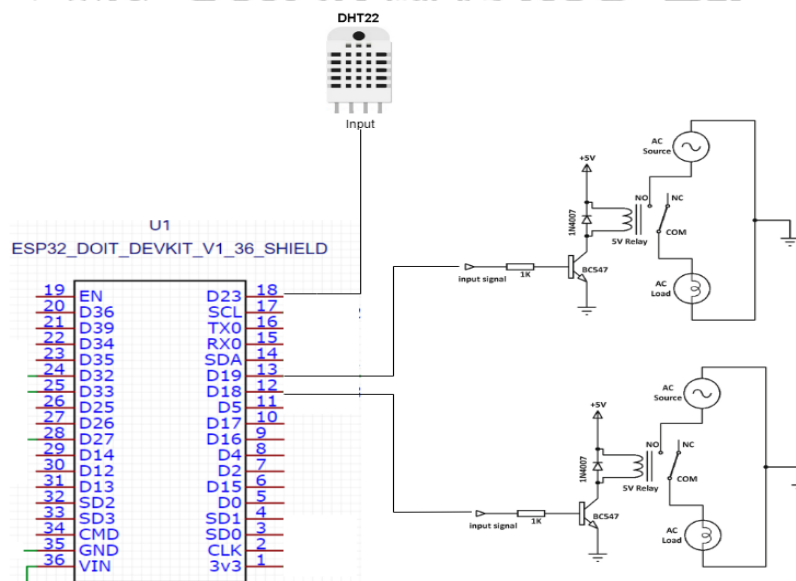
Sensor DHT22 menggunakan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara disekitarnya dan keluar sinyal pada pin data.



Gambar 3.6 Wiring sensor DHT22

3.3.3 Driver Relay

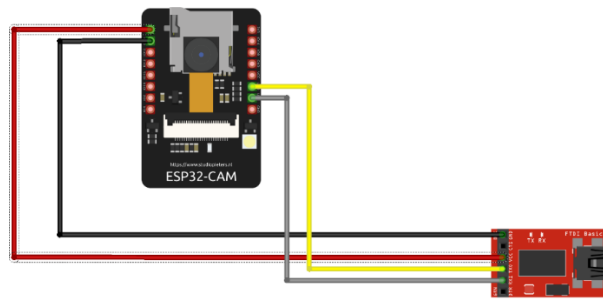
Rangkaian pada driver relay merupakan rangkaian elektronika yang mampu mengendalikan komponen elektronik lain dari jarak jauh menggunakan *cut off* dan on.



Gambar 3.7 Wiring Driver Relay

3.3.4 ESP32-CAM

ESP32CAM ialah alat elektronik yang dapat memantau visual 3D secara *realtime* dengan pemanfaatan kamera dan modul wifi yang tergabung pada alat tersebut.

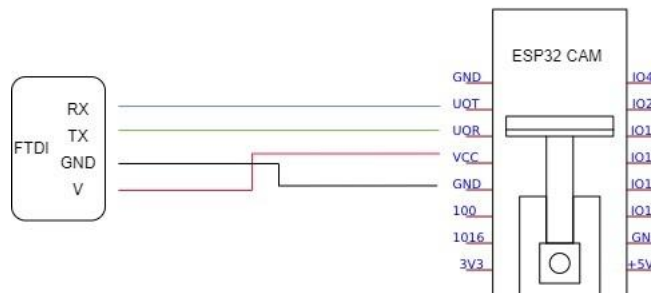


Gambar 3.8 Wiring Esp3-Cam

ESP32-CAM merupakan modul kamera dengan kualitas baik, include kamera OV2640, dilengkapi dengan koneksi WiFi + Bluetooth yang irit pada konsumsi baterai [Maldini, 2022]. Hal tersebut membuat pengguna dapat membuat konsep monitoring 3D, contohnya CCTV online yang diprogram menggunakan Arduino IDE. Esp32-CAM adalah fitur penting dalam pembuatan project penelitian Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis Android ini. Kelebihan penelitian ini dibanding dengan penelitian sebelumnya ada pada monitoring atau streaming kondisi tanaman secara 3D secara akurat, jarak jauh dan *realtime*, Pengguna dapat melihatnya melalui aplikasi yang terintegrasi dengan Esp32-cam untuk mengetahui apakah *fodder* jagung itu tumbuh dengan baik. Untuk melakukan *streaming* yaitu mudah dengan mengakses ip address Esp32-cam yang sudah deprogram oleh penulis. Esp32-CAM dihubungkan mikrokontroller seperti gambar 3.9, yaitu:

- Pin V pada ftdi terhubung dengan Pin Vin pada Esp32-CAM,
- Pin RX terhubung dengan Pin UOT.
- Pin TX terhubung dengan Pin UOR.
- Pin Gnd terhubung dengan Pin Gnd.

Data sensor yang didapatkan melalui pin-pin tersebut, diteruskan mikrokontroller Esp32 untuk dapat dimonitoring oleh *smartphone* atau android.

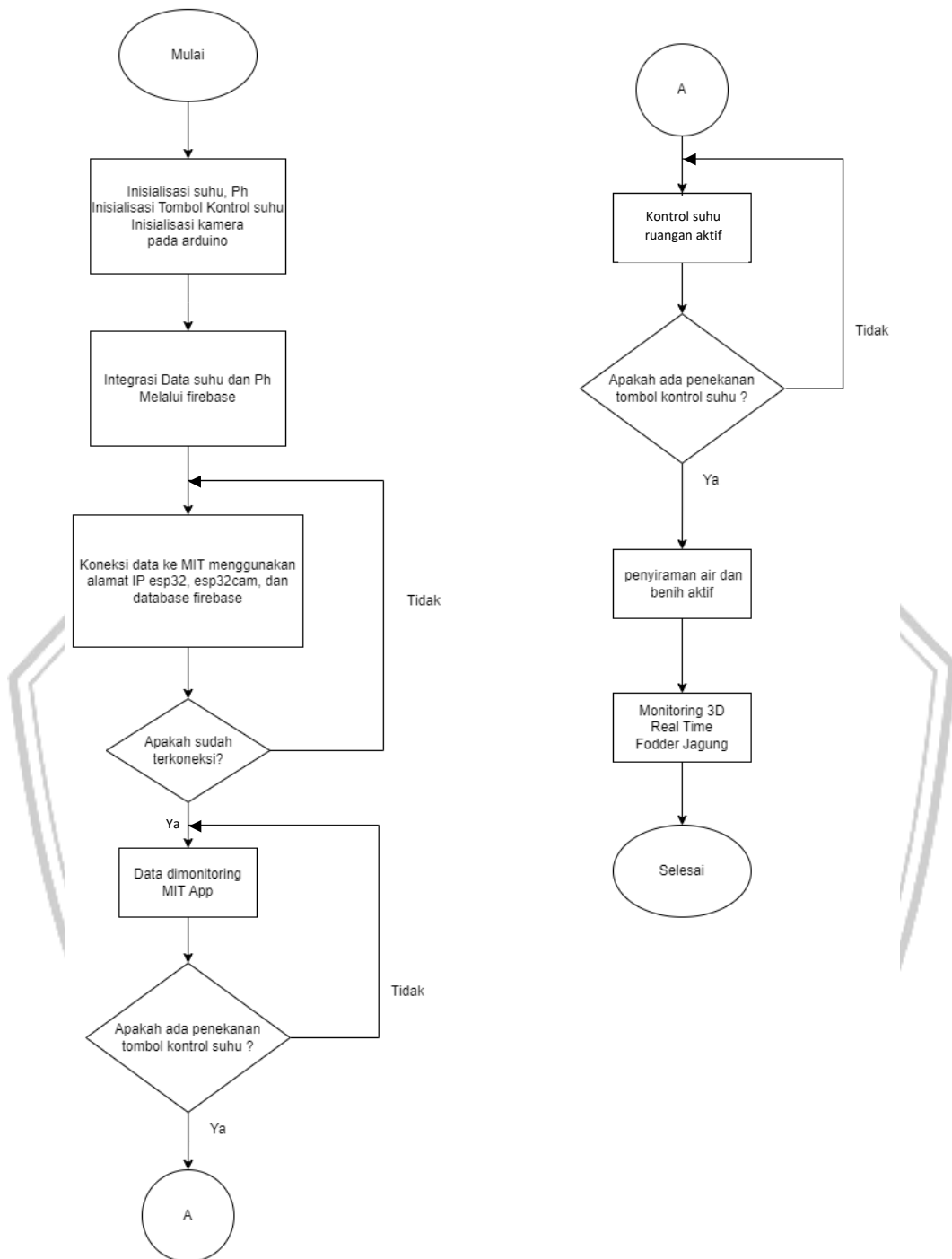


Gambar 3.9 Blok Diagram Esp32-Cam

3.4 Perancangan *Software*

Bagian ini menjelaskan perancangan *software* yang digunakan pada rancangan tugas akhir ini yakni dibagi menjadi 2 bagian yakni program arduino dan program MIT. Program Arduino berisi tentang mengkonfigurasi fungsi sensor dht, dan pH untuk monitoring, driver relay yang digunakan untuk mengontrol pendingin maupun penyiraman tanaman otomatis dengan opsi tombol yang bekerja sesuai dengan kondisi suhu didalam ruangan Hidroponik kemudian terjadi kontrol suhu kelembapan di ruangan tersebut dapat stabil dengan harapan tumbuhan *fodder* jagung dapat panen dengan hasil yang memuaskan, dan penulis menambahkan fitur baru pada Hidroponik *fodder* jagung yaitu kamera yang berfungsi sebagai monitoring *realtime* 3d di area tanaman. Program MIT berisi tentang mengintegrasikan antara perangkat keras dengan aplikasi *smartphone*. Dengan menggunakan MIT penulis mampu monitoring, kontrol suhu maupun kontrol kamera pada tanaman Hidroponik *fodder* jagung secara jarak jauh ditunjukkan pada Gambar 3.10.

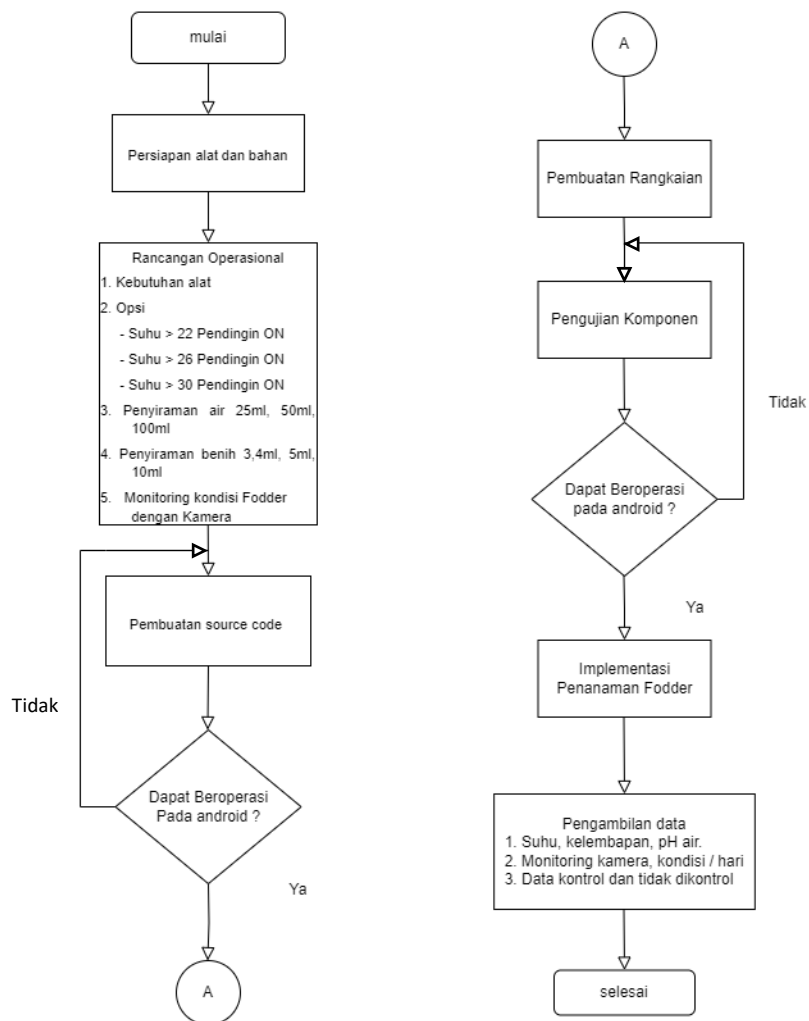




Gambar 3.10 Flowchart Perancangan *software*

3.4.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Gambar 3.11 berikut ini adalah tahapan penelitian yang ditampilkan pada flowchart berikut:



Gambar 3.11 Flowchart Hidroponik *Fodder* Jagung

3.4.2 Rancangan Operasional

Pada perancangan sistem kontrol di Hidroponik *Fodder* Jagung berbasis android membutuhkan koponen utama yaitu mikrokontroler Esp32, sensor dht dan pH, kamera Esp32cam, relay, waterpump, database, dan aplikasi untuk mengontrol suhu, penyiraman air benih, dan monitoring *Fodder* Jagung. Untuk mengatur kinerja pendingin agar bekerja secara otomatis, penulis menggunakan relay sebagai driver ON dan OFF yang terpasang di 3 titik waterpump untuk pendingin, penyiraman nutrisi dan air. Mikrokontroler Esp32 akan mengatur suhu dan kelembaban di ruangan dengan memerintahkan relay untuk menyalakan atau mematikan pendingin. Jika suhu pada sensor di atas 22°C pada pagi hari maka

pendingin di dalam Ruang Pertumbuhan Hidroponik akan hidup untuk menurunkan suhu yang diinginkan yaitu $\leq 22^{\circ}\text{C}$. Apabila suhu dibawah 22°C maka pendingin akan mati secara otomatis. Terdapat juga pilihan suhu di 26°C dan 30°C , pengaturan suhu tergantung kebutuhan pengguna. Pada penyiraman air dan benih jagung juga dilakukan melalui perintah pada tombol di aplikasi *mobile* pengguna untuk melakukan penyiraman sesuai dengan takaran yang sudah diatur di mikrokontroller yang menggunakan *delay* sebagai acuan /ml air dan benih, pada kontrol penyiraman air terdapat varian penyiraman 33ml, 50ml, dan 100ml dan juga pada penyiraman benih terdapat pilihan penyiraman benih antara 3,3ml, 5ml, 10ml. Terdapat modul kamera Esp32cam berfungsi untuk memonitoring kondisi terbaru *fodder* jagung yang diletakkan di lokasi tumbuhan , kamera bekerja secara *live* agar pengguna dapat memantau tanamannya.

3.4.3 Pembuatan Source Code

Pembuatan *source code* mikrokontroller Esp32 yang digunakan adalah *software* Arduino IDE berbasis *open source*. Mempersiapkan *library-library* sensor yang digunakan pada alat. Bahasa yang digunakan merupakan bahasa C, *source code* di dalam program arduino berisi program deklarasi, void setup, dan void loop. Pada *source code* ini perintah membaca suhu kelembapan, pH air maupun pemantauan lokasi menggunakan kamera ini di code menjadi 1 code di aplikasi Arduino ide yang nantinya dihubungkan dengan aplikasi MIT berbasis android dengan penghubung database firebase.

3.4.4 Pembuatan Rangkaian

Rangkaian dirancang berdasarkan kebutuhan komponen- komponen yang digunakan. Untuk kebutuhan pengambilan data dibuat 2 unit rangkaian, pembuatan rangkaian utama adalah untuk rangkaian didalam Ruang Pertumbuhan hidroponik yang terkontrol oleh mikrokontroler sebagai pengontrol suhu, alat pendinginan, penyiraman dan juga kamera. Pembuatan kedua adalah rangkaian diluar Ruangan, rangkaian dibuat untuk system pengontrolan dan monitoring alat menggunakan android.

3.4.5 Pengujian Unit Kontrol

Perangkat yang digunakan pada sistem kontrol maupun monitoring dilakukan untuk memastikan semua komponen berjalan seperti yang diharapkan.

Komponen utama yang dilakukan pengujian antara lain sensor suhu dht22, sensor pH air, Kamera esp32, dan relay.

3.4.6 Penanaman *Fodder* Hidroponik

Penanaman hidroponik pakan ternak ini dilakukan dengan cara menumbuhkan benih jagung pada nampan. Kemudian benih jagung yang ditebar merata akan tumbuh tunas dan daun hijau segar yang digunakan untuk hijauan pakan ternak. Berikut merupakan tahapan penanaman *fodder* hidroponik:

3.4.6.1 Persiapan bahan

Mempersiapkan benih jagung lalu dilakukan rendam benih selama 24 jam. Selanjutnya benih jagung disortir dan dipilih yang bagus dengan berat 800gram dan di sesabr pada 6 nampan berada di dalam Ruang *indoor* Pertumbuhan.

3.4.6.2 Penyemaian dan penanaman benih jagung

Benih jagung yang sudah direndam, selama 24 jam ditebar pada 6 nampan secara merata. Kemudian letakkan nampan pada Ruangan *indoor* yang telah disiapkan selama 3 hari agar kondisi bji tetap gelap agar tidak terkena cahaya matahari supaya menjaga kelembaban benih jagung. Kondisi hari selanjutnya akan masuk kedalam fase penanaman selama 6 hari.

3.4.6.3 Penyiraman dan nutrisi

Penyiraman dilakukan setiap hari untuk memenuhi kebutuhan mineral dan nutrisi jagung. Penyiraman dilakukan langsung pada nampan benih jagung, sebanyak 300 ml pada setiap nampan selama 3 kali sehari. Pemberian nutrisi dilakukan pelarutan dengan dosis standar pupuk, untuk pupuk organik 2 ml dilarutkan dengan 1 liter air, sedangkan AB mix 5 ml untuk 1 liter air. Sedangkan pemberian nutrisi dilakukan sesuai dosis tiap perlakuan.

3.4.6.4 Pemanenan

Panen dilakukan pada hari ke – 14 saat benih jagung ditebar merata pada nampan. Karena pada hari ke – 14 daun telah sangat lebat dan banyak. Pemanenan dapat langsung mengangkat atau mengambil hijauan yang ada pada nampan

3.4.7 Pengambilan Data

Data yang diperoleh selama penelitian yaitu data dari mikrokontroler Esp32 berupa data suhu, kelembapan, pH air sekaligus adanya monitoring kondisi terbaru

ruangan melalui kamera yang terpasang didalam Ruang *indoor* Pertumbuhan. Pada penelitian pendahuluan akan dilakukan perekaman data tanpa kontrol selama 24 jam untuk mengetahui suhu di dalam *greenhouse* namun tanpa menghidupkan alat pendinginan, kemudian hari berikutnya akan dibandingkan dengan *greenhouse* yang telah terkontrol alat pendinginan sesuai dengan set point pemrograman. Selama penanaman (9 hari) data akan direkam otomatis.

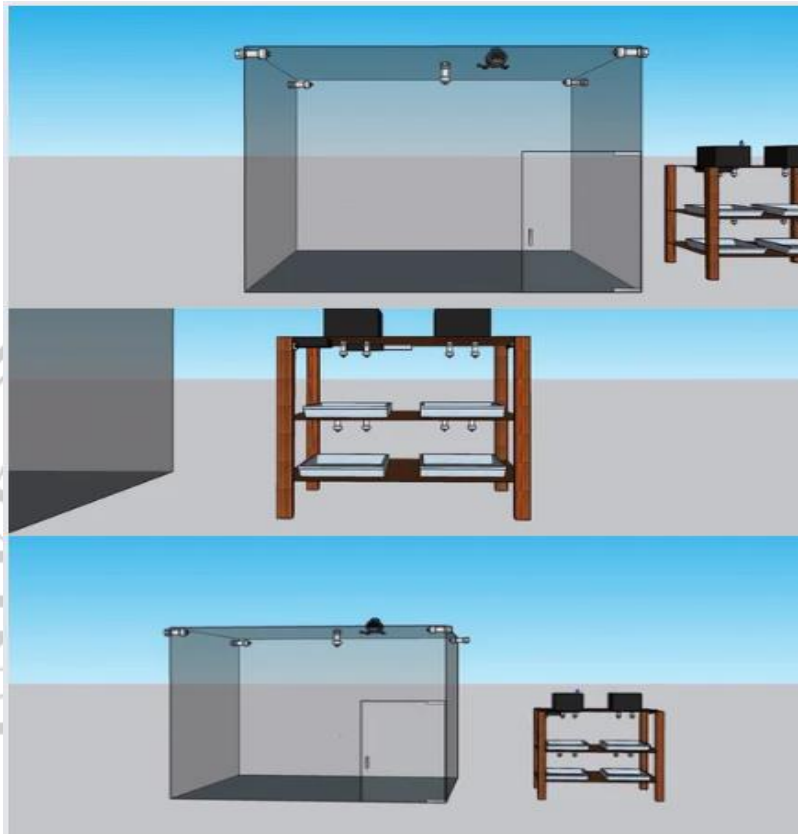
Sedangkan penanaman *fodder* hidroponik diperoleh data produksi berupa produksi biomassa jagung hidroponik setelah dipanen. Produktivitas benih jagung dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan jagung hingga panen.

3.5 Desain Tempat Tatakan Alat Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik

Fodder Jagung Berbasis Android

Pembuatan desain perangkat keras pada penelitian ini berguna untuk kemudahan dalam menguji dan mengambil data tentang tumbuhan *fodder* jagung dari proses awal hingga panen. Perangkat yang digunakan berupa meja rak, kayu, tirai plastic, nampan dan lem. Meja rak berfungsi sebagai tempat menaruh nampan – nampan yang akan diberi bibit *fodder* jagung didalamnya. Total kayu 12 biji dengan Panjang 3 meter/kayu sebagai rangka ruangan *indoor*. Tirai plastic sebagai penutup Ruangan agar menjadi indoor guna memenuhi persyaratan dalam menanam *fodder* jagung. Dengan memanfaatkan bahan bahan tersebut, penulis mampu membuat sebuah ruangan hidroponik *fodder* jagung sekaligus dengan ukuran 3 x 3meter pengguna mampu menanam *fodder* jagung dengan leluasa atau luas. Dapat dilihat pada gambar 3.12 Hasil desain perangkat keras atau *hardware* Hidroponik *Fodder Jagung* tersebut merupakan gambaran hasil prototipe yang sudah dibuat penulis dan akan dijabarkan pada bab 4. Komponen elektronika terpasang pada meja rak yang berisi total 4 nampan, adanya box hitam diatas meja rak merupakan tempat untuk menampung air dan nutrisi, terdapat box kecil dibawah atap rak merupakan box mikrokontroller beserta sensor-sensor yang terpasang diarea tersebut dan terdapat box berisi kamera untuk kebutuhan monitoring secara 3d atau live, adanya fungsi kamera ini merupakan terobosan dari kekurangan penelitian sebelumnya yang masih belum menggunakan kamera sebagai deteksi objek tanaman *fodder* jagung mampu dimonitoring secara jarak

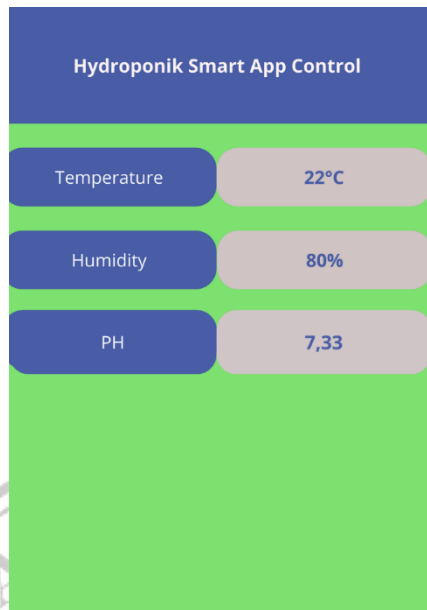
jauh. Pada atap Ruangan indoor juga terdapat pendingin ruangan berupa air dingin yang dikendalikan oleh waterpump yang nantinya dikontrol menggunakan relay dengan prinsip kerja if else dengan bekerja tergantung keadaan suhu yang dipilih antara 22, 26, 30°C. yang dapat dimonitoring sekaligus di kontrol melalui Aplikasi android Hidroponik *fodder* jagung yang telah dibuat.



Gambar 3.12 Hasil desain perangkat keras atau hardware Hidroponik *Fodder* Jagung

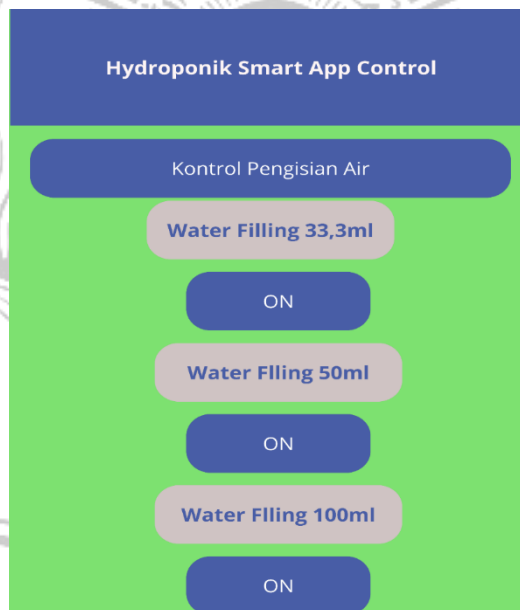
3.6 Desain Perangkat Lunak Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik *Fodder* Jagung Berbasis Android

Pembuatan desain pada penelitian ini memanfaatkan MIT App yang bekerja sebagai struktur aplikasi dan database firebase guna mengirim data suhu dan pH dari database ke aplikasi. Program tersebut di coding di aplikasi Arduino IDE dan MIT App yang sudah terintegrasi dengan coding alat Hidroponik *fodder* jagung.



Gambar 3.13 Desain Monitoring Hidroponik App

Pada gambar 3.13 dapat dilihat terdapat tampilan berupa monitoring suhu, kelembapan dan pH, pengguna dapat memantau suhu dan juga kandungan pH air melalui tampilan awal pada Aplikasi hidroponik ini secara *realtime*.



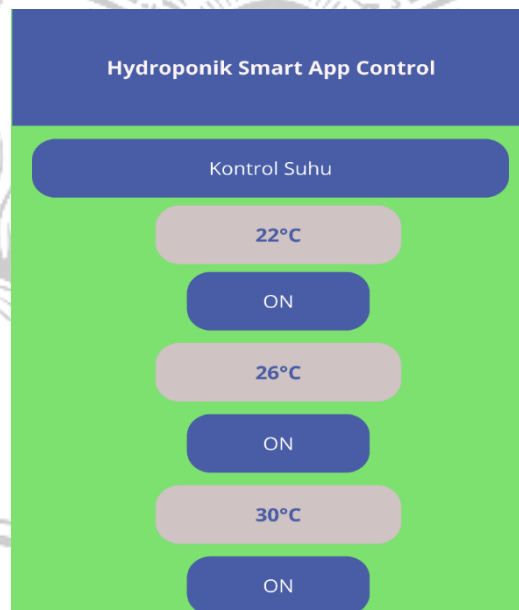
Gambar 3.14 Desain Kontrol Hidroponik App

Kedua, pada gambar 3.14 terdapat tombol kontrol air yang berguna untuk melakukan penyiraman pada nampan *fodder* jagung, Aplikasi memberi 3 opsi volume penyiraman yaitu 33,3ml, 50ml, dan 100ml, hal tersebut diharapkan mampu membantu pengguna melakukan penyiraman secara jarak jauh.



Gambar 3.15 Desain Kontrol Nutrisi Hydroponik App

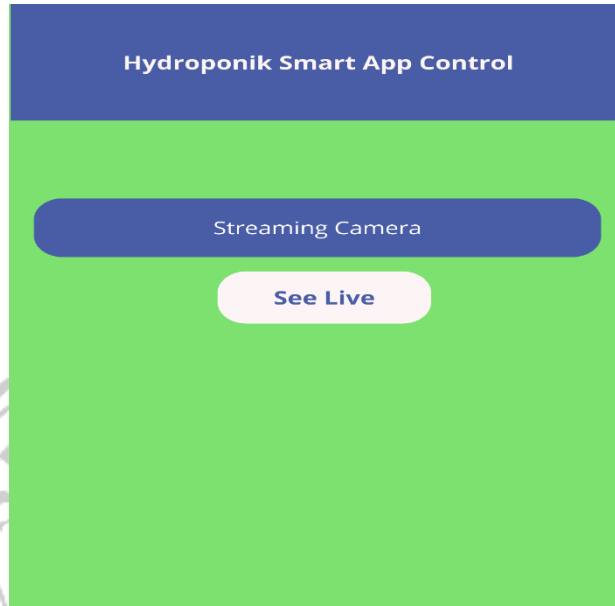
Selanjutnya gambar 3.15 terlihat menu kontrol nutrisi yang bertugas untuk memberikan nutrisi yang cukup untuk tanaman *fodder* jagung dengan 3 pilihan penyiraman mulai dari 3,3ml, 5ml sampai 10ml.



Gambar 3.16 Desain Kontrol Suhu Hydroponik App

Berikutnya pada gambar 3.16 dapat diketahui tombol kontrol suhu, memiliki fungsi yang dapat menstabilkan suhu pada ruangan indoor hidroponik dengan ketentuan suhu tertentu, Ketika pengguna menekan tombol kontrol suhu di kisaran $>22^{\circ}\text{C}$ maka suhu pada ruangan tersebut tidak akan melebihi nilai tersebut,

dengan kata lain suhu akan dipaksa terus berada di bawah 22°C dengan bantuan pendingin ruangan yang secara otomatis menyala hingga nilai suhu mencapai ketentuan.



Gambar 3.17 Desain Streaming Kamera Hydroponik App

Terakhir pada gambar 3.17 dapat diketahui fitur kamera yang berguna untuk memantau kondisi terbaru *fodder* jagung yang sedang proses penanaman, dengan adanya kamera pengguna tidak perlu melakukan cek tanaman secara langsung atau pengguna dapat melihatnya melalui Sistem kontrol hidroponik *fodder* jagung berbasis Android secara jarak jauh, dengan fungsi tersebut pengguna dapat mudah mengetahui kondisi terbaru meskipun pengguna tidak berada dilokasi ataupun sedang dalam perjalanan jauh. Aplikasi dapat didownload pada playstore dan diinstall melalui *smartphone* android.