

RANCANG BANGUN SISTEM AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER DAN ANDROID

Gelvan Laurens Tuapetel¹⁾, Alphin Stephanus²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon

¹⁾geovantuapetel30@gmail.com, ²⁾peppymusila52@gmail.com

ABSTRACT

Sustainable agriculture or aquaponics in the province of Maluku especially in Ambon city began to be popular because it provides many benefits. However, it has several problems, namely not being able to control its water pump, monitoring temperature and humidity which are not effective. In order to solve these problems, it needs a touch of technology, which can make the system smarter. Integration between a microcontroller and a smartphone under the android platform embedded in the aquaponic system is the answer to the problem to control and monitor its environment in real time basis.

ABSTRAK

Pertanian berkelanjutan atau akuaponik di provinsi maluku khususnya kota ambon mulai digemari. Hal ini dikarenakan sistem pertanian ini sangat memberi banyak manfaat. Akan tetapi sistem yang ada masih memiliki kekurangan, yaitu tidak dapat mengontrol pompa air, memonitoring suhu dan kelembaban yang tidak efektif. Dan sifat sistem ini pada umumnya masih bersifat konvensional. Untuk mengatasi kekurangan ini dibutuhkan sentuhan teknologi yang membuatnya lebih cerdas. Integrasi antara mikrokontroler dan telepon selular dengan platform android didalam sistem akuaponik menjadi jawaban untuk mengendalikan dan memonitor lingkungan sekitar secara *real time*.

Kata kunci : sistem akuaponik cerdas: mikrokontroler: android

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia khususnya di Provinsi Maluku, Kota Ambon sistem pertanian berkelanjutan atau akuaponik mulai digemari oleh masyarakat setempat. Sistem pertanian berkelanjutan ini sangat memberi banyak manfaat.

Sistem akuaponik merupakan kombinasi antara hidroponik (budidaya menanam) dan akuakultur (budidaya perairan), yang menciptakan suatu lingkungan yang bersifat simbiotik. Dalam pengertian singkatnya sistem akuaponik menggunakan air yang mengalir pada sistem tersebut untuk terus bersirkulasi. Pompa listrik mengalirkan air yang mengandung limbah ikan yang akan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman. Lalu air disaring dan dikembalikan ke kolam ikan di bawahnya.

Namun masalah yang ditemui pada sistem akuaponik saat ini adalah, kontrol status pompa air ke sumber listrik untuk kondisi sirkulasi air masih dilakukan secara manual, tidak ada monitoring untuk tingkat suhu air dan kelembaban pada media tanam. Sedangkan menurut (Sihombing, 2018) Kisaran suhu optimal bagi kehidupan di perairan tropis adalah antara 28-32° juga model sistem ini kebanyakan masih bersifat konvensional, yang artinya masih dilakukan secara periodik atau waktu tertentu secara berkala dengan cara yang manual, tentu hal ini sangat menghambat proses perkembangan sistem akuaponik agar lebih efektif. jadi kemajuan teknologi dapat mengatasi pada sistem akuaponik saat ini untuk

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sistem

Sistem merupakan suatu kesatuan yang di dalamnya terdiri dari komponen atau elemen yang berhubungan satu dengan yang lainnya, yang berfungsi untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi (Sihotang & Siboro, 2016).

2.2. Sistem Akuaponik

Menurut Hutabaeen (2018) “Akuaponik adalah sistem perikanan berkelanjutan yang mengkombinasikan akuakultur dan hidroponik dalam lingkungan yang bersifat simbiotik”, keunggulan sistem budidaya akuaponik diantaranya dapat diterapkan diperkarangan sempit, tidak memerlukan media tanam, pupuk, penyiraman, hemat air, sehat, memiliki nilai keindahan yang tinggi, dan bebas kontaminasi.

Bagian – bagian utama pada sistem akuaponik adalah bagian akuakultur untuk pemeliharaan hewan air dan bagian hidroponik untuk menumbuhkan tanaman. Selain dua bagian utama ini, sistem akuaponik masih terdiri lagi atas beberapa komponen atau sub sistem. Beberapa komponen atau sub sistem tersebut bertanggung jawab atas penghilangan limbah padat, penyuplai basa untuk menetralkan keasaman, dan pengatur kandungan oksigen air.

2.3. Arduino

Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah UNO yang merupakan kit elektronik atau

papan rangkaian *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler jenis AVR (Alf Vegard and RISC) dari perusahaan Atmel (Safiti, 2019).

Arduino memiliki kelebihan dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan ketika memprogram mikrokontroler didalam arduino, berikut merupakan tabel deskripsi dari arduino UNO :

Tabel 1. Keterangan Mikrokontroler Arduino UNO R3

Mikrokontroler	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12 V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3 V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Sumber : Michael & Gustina, 2019

2.4. Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon selular yang berbasis linux (Nayoan dkk, 2018). Android dikembangkan oleh perusahaan kecil di silicon valley yang bernama Android inc. selanjutnya, google mengambil alih sistem operasi tersebut pada tahun 2005 dan mencanangkan sebagai sistem operasi yang bersifat "*open source*".

2.5. MIT App Inventor

Menurut (Prayitno & Kurniadi, 2019) App Inventor , yaitu situs online yang bersifat tools dan dapat digunakan untuk aplikasi android. App Inventor awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi android.

App Inventor menggunakan antarmuka grafis, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat android.

Jadi dengan menggunakan App Inventor pengguna dapat membuat aplikasi android dengan tidak di persulit dengan source kode tetapi menggunakan block program yang dapat memudahkan

dalam membuat aplikasi yang berbasis pada sistem operasi android.

2.6. Tinjauan Penelitian

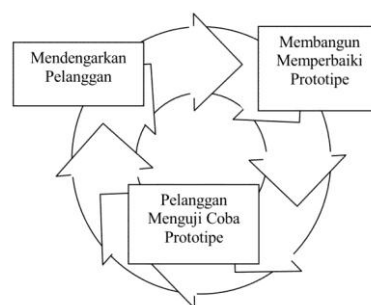
Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kabul Rizal Haqin dkk, hewan yang menjadi budidayanya khusus ikan lele dan tidak ada penjelasan soal media tanam yang dikontrol, serta media transmisinya menggunakan moduk Node MCU dengan internet. Namun bagaimana jika *user* tidak memiliki koneksi ke internet tentu akan menjadi masalah maka solusinya penulis melakukan penelitian yang dapat menjawab masalah tersebut (Haqim dkk, 2018).

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Dekita Nusawantara dkk, menjelaskan tentang monitoring dan pengontrolan suhu dan kelembaban udara serta sirkulasi air, otomatis pada tanaman angrek hidroponik. Perbedaannya media output yang digunakan hanya berupa sebuah LCD dan disarankan agar menggunakan android sebagai media outputnya (Nuswantara dkk, 2018).

3. METODOLOGI

3.1. Model Proses Pengembangan

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan model proses pengembangan perangkat lunak secara model prototype. Model ini merupakan suatu paradigma baru dalam metode pengembangan perangkat lunak dimana metode ini tidak hanya sekedar evolusi dalam dunia pengembangan perangkat lunak, tetapi juga merevolusi metode pengembangan perangkat lunak yang lama yaitu sistem sekuensial yang biasa dikenal dengan nama SDLC atau waterfall development model (Angon, 2016).



Sumber : www.Medhone.wordpress.com, 2019

Gambar 1. Model Proses Pengembangan Prototype

Dalam model prototype, prototype dari perangkat lunak yang dihasilkan kemudian dipresentasikan kepada *user*. Kemudian *user* tersebut diberikan kesempatan untuk memberikan masukan sehingga perangkat lunak yang dihasilkan nantinya betul – betul sesuai dengan keinginan dan kebutuhan *user*. Berikut adalah tahapan – tahapan proses pengembangan dalam model prototype yaitu :

- Pengumpulan kebutuhan *User* dan pengembang bersama – sama mendefenisikan format seluruh perangkat lunak,

mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

- **Membangun prototype**
Membangun prototype dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat input dan format output).
- **Evaluasi prototype**
Evaluasi ini dilakukan oleh *user*, apakah prototype yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan *user* atau belum. Jika sudah sesuai, maka langkah selanjutnya akan diambil. Namun jika tidak, prototyping direvisi dengan mengulang langkah – langkah sebelumnya.
- **Mengkodekan sistem**
Dalam tahap ini prototyping yang sudah di sepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.
- **Menguji sistem**
Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, kemudian dilakukan proses pengujian ini dilakukan dengan White Box, Black Box, Basis Path, pengujian arsitektur, dll.
- **Evaluasi sistem**
User mengevaluasi apakah perangkat lunak yang sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika ya maka proses akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, namun jika perangkat lunak yang sudah jadi tidak/belum sesuai dengan apa yang diharapkan, maka langkah sebelumnya akan diulang.
- **Menggunakan sistem**
Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima *user* siap untuk digunakan.

3.2. Perancangan sistem

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka diagram yang digambarkan terbagi dalam beberapa bagian berikut diantara :

3.2.1. Diagram Alir Penelitian

Tahapan yang dilakukan secara bertahap dapat digambarkan pada bagan flowchart yang dapat dilihat pada gambar 2.

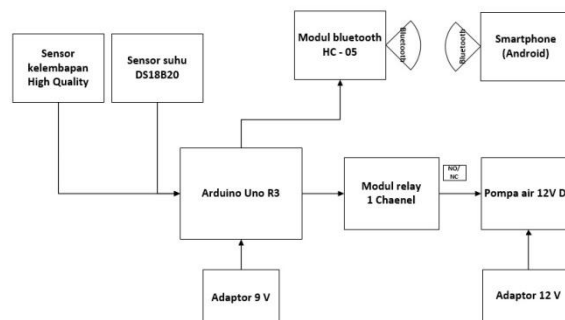


Sumber : Gelvan Tuapetel, 2019

Gambar 2. Flowchart diagram alir penelitian

3.2.2. Diagram Blok Pembuatan Alat

Tahapan pembuatan atau kerangka alat dan rangkian secara sistem dapat dilihat pada gambar 3.

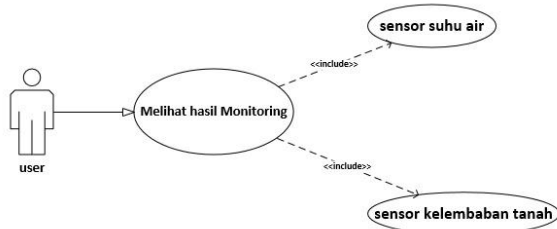


Sumber : Gelvan Tuapetel, 2019

Gambar 3. Rancangan Sistem Akuaponik

3.2.3. Use Case Diagram

Requirement fungsional yang diharapkan dari sebuah sistem yang digambarkan dengan menggunakan use case diagram dari sistem akuaponik dapat dilihat sebagai berikut :

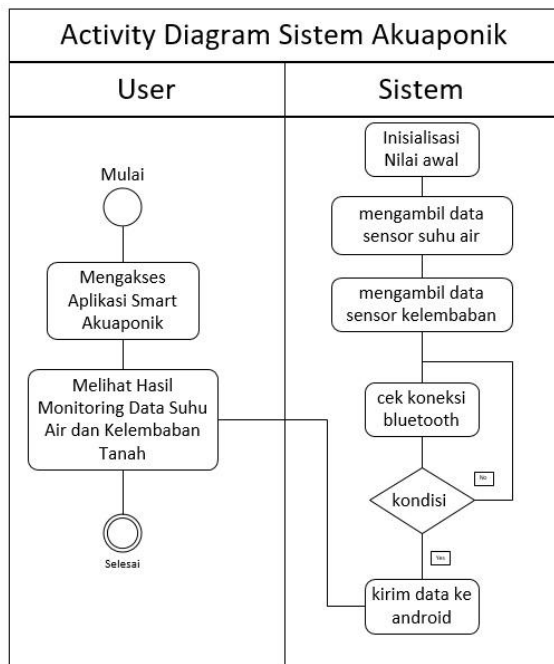


Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 4. Use Case Diagram Sistem Akuaponik

3.2.4. Activity Diagram

Aliran aktivitas dalam sebuah sistem yang digambarkan dengan menggunakan activity diagram dari sistem akuaponik ini, dapat dilihat pada gambar 5.

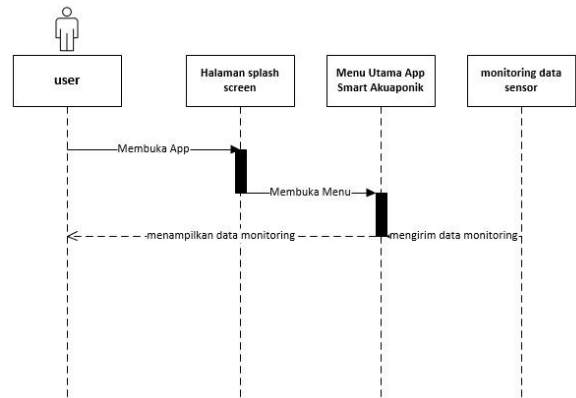


Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 5. Activity Diagram Sistem Akuaponik

3.2.5. Sequence Diagram

Mendeskripsikan secara detail urutan proses yang dilakukan dalam sistem, yang digambarkan dengan menggunakan sequence diagram dari sistem akuaponik dan dapat dilihat pada gambar 6.



Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

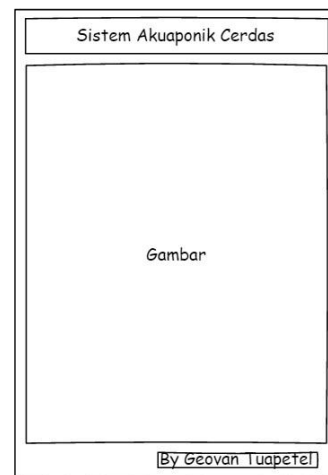
Gambar 6. Sequence Diagram Sistem Akuaponik

3.3. Perancangan Interface

Desain tampilan atau output dari sistem yang dibuat dari sisi *smartphone* android sebagai pengontrol secara otomatis dan juga pemantau, disini penulis hanya mendesain dua halaman yang akan digunakan untuk pengontrol dan pemantaunya sebagai berikut.

3.3.1. Halaman Splash Screen

Berikut adalah halaman tampilan splash screen yang mana berfungsi sebagai halaman penyapan untuk *user* sebelum masuk ke halaman selanjutnya, dapat dilihat pada gambar 7.

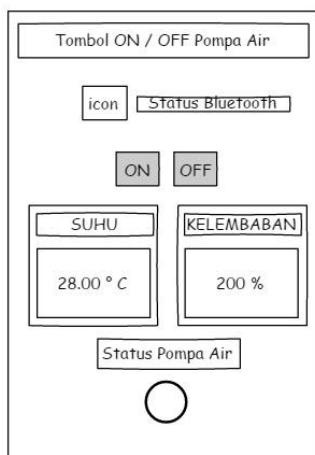


Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 7. Halaman Splash Screen

3.3.2. Halaman Kontrol Sistem Akuaponik

Dihalaman ini adalah halaman yang digunakan untuk mengontrol dan memonitoring suhu air dan kelembaban tanah dari sistem akuaponik secara *riel-time*, dapat dilihat pada gambar 8.

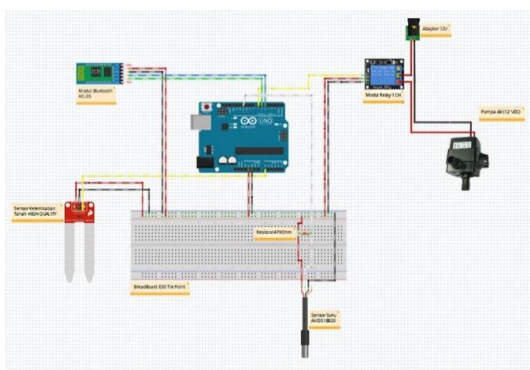


Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 8. Halaman Kontrol Sistem Akuaponik

3.3.3. Rancangan Semua Sistem

Berikut adalah gambaran rangkian interface dari gabungan sensor – sensor dan modul – modul dengan mikrokontroler arduino UNO R3 yang digunakan pada sistem akuaponik, dapat dilihat pada gambar 9.

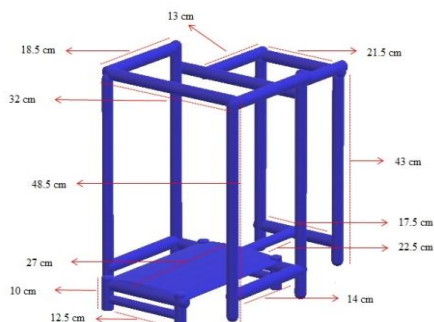


Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 9. Rangkian Interface Sistem Akuaponik

3.3.4. Konstruksi Kerangka Sistem Akuaponik

Berikut adalah gambaran kerangka konstruksi dari sistem akuaponik yang digambarkan secara visual, dapat dilihat pada gambar 10.



Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

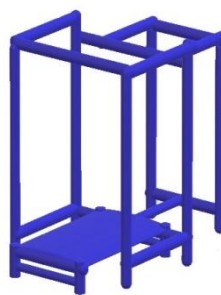
Gambar 10. Konstruksi Kerangka Sistem Akuaponik

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Hasil Rancangan Konstruksi

Pada bagian hasil perancangan konstruksi kerangka sistem akuaponik ini terdiri dari dua bagian yang pertama bagian yang terlihat secara visual dan yang kedua bagian yang terlihat secara nyata, yang merupakan hasil dari perancangan konstruksi kerangka sistem.



(a)



(b)



(c)



(d)

Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 11. Hasil Rancangan kerangka, (a) rancangan visual kerangka, (b) rancangan visual kerangka dengan pot dan bak, (c) realisasi rancangan kerangka, (d) realisasi rancangan dengan pot dan bak.

Dapat dilihat diatas pada gambar 11. Merupakan hasil realisasi dari visual ke bentuk nyata dari desain konstruksi kerangka sistem akuaponik.

4.1.2. Hasil Keseluruhan Sistem Akuaponik

Pada bagian hasil perancangan sistem secara keseluruhan dapat dilihat bahwa sistem akuaponik yang dibuat. Merupakan kesatuan dari keseluruhan perpaduan antara konstruksi kerangka sistem dan tanaman serta, media tanam dan jika ikan yang sudah menjadi satu dalam satu sistem akuaponik yang dapat membuat sistem akuaponik lebih efektif.



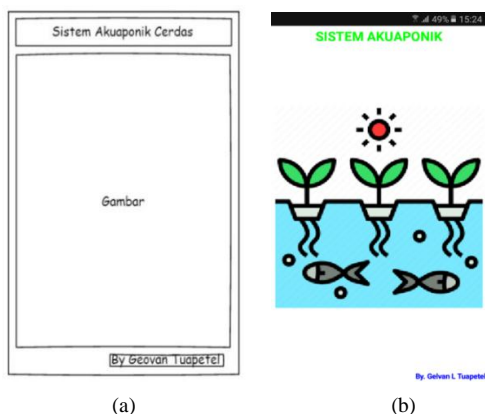
Sumber : Gelvan Tuapetel, 2019

Gambar 12. Hasil Keseluruhan Sistem Akuaponik, (a) tampak depan, (b) tampak belakang, (c) tampak samping kiri, (d) tampak samping kanan.

Dapat dilihat diatas pada gambar 12. Merupakan hasil akhir dari keseluruhan sistem akuaponik yang dirancang dalam penelitian ini.

4.1.3. Hasil Perancangan Interface Layout Splash Screen

Berikut merupakan hasil dari perancangan dari interface untuk halaman splash screen pada aplikasi smart akuaponik berikut dapat dilihat pada gambar 13.

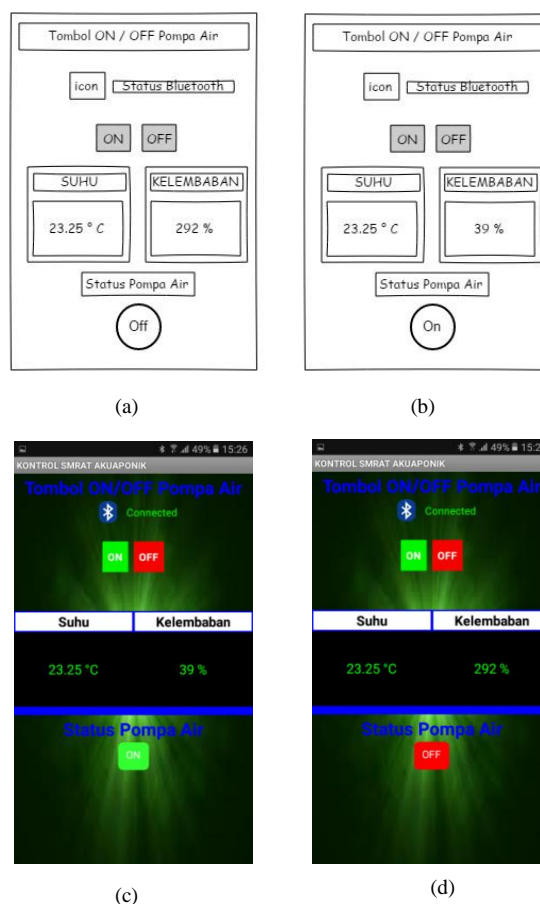


Sumber : Gelvan Tuapetel, 2019

Gambar 13. Hasil rancangan layout splash screen, (a) tampak kerangka interface layout splash screen, (b) tampak hasil realisasi layout splash screen

4.1.4. Hasil Perancangan Interface Layout Kontrol

Berikut merupakan hasil dari perancangan interface untuk halaman splash screen pada aplikasi smart akuaponik berikut dapat dilihat pada gambar 14.



Sumber : Gelvan Tuapetel, 2019

Gambar 14 Hasil Rancangan Layout Kontrol, (a) tampak kerangka interface saat pompa off, (b) tampak kerangka interface saat pompa on, (c) tampak hasil realisasi interface saat pompa off, (d) tampak hasil realisasi interface saat pompa on

4.2 Pembahasan

Jika suhu dan bak tempat penampung air yang berisi ikan suhunya melebihi 32.00 °C berarti suhu air pada bak telah dinyatakan panas, dan itu tentu tidak baik untuk kesehatan ikan jadi pompa air pada bak harus hidup untuk mensirkulasikan suhu air pada bak.

Kemudian jika kelembaban pada pot tempat tanaman hidup, kelembabannya di bawah 200 % maka media tanam di pot dinyatakan kering dan itu juga mempengaruhi kualitas unsur hara yang diserap oleh tanaman, jadi pompa air pada baik harus hidup untuk mengairi pot yang berisi dengan tanaman. Berikut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kondisi Logika Sistem Akuaponik

Tabel Kondisi			
Suhu	Kelembaban	Status Pompa	
		On	Off
≤ 32.00	≤ 200	√	
≥ 32.00	≤ 200	√	
≤ 32.00	≥ 200		√
≥ 32.00	≥ 200	√	

Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

4.2.1. Kode Program

Pada bagian berikut ini dapat dilihat potongan kode program yang menjadi dasar acuan untuk membuat sistem akuaponik menjadi cerdas.

```

if(val <= 200 && suhu <= 32.00)
{
    // fungsi dibawah ini pada relay untuk membuat pompa jadi on
    digitalWrite(ledP,LOW);
}
else if (val <= 200 && suhu >= 32.00)
{
    digitalWrite(ledP,LOW);
}
else if(val >= 200 && suhu <= 32.00)
{
    // fungsi dibawah ini pada relay untuk membuat pompa jadi off
    digitalWrite(ledP,HIGH);
}
else if(val >= 200 && suhu >= 32.00)
{
    digitalWrite(ledP,LOW);
}
    
```

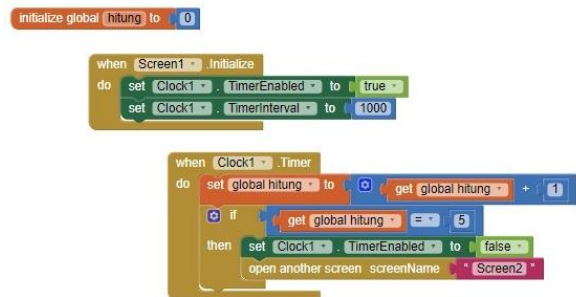
Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 15. Kode Program Untuk Logika Cerdas Sistem Akuaponik

- Jika suhu yang didapat dari sensor suhu kurang dari 32.00 °C dan kelembaban yang didapat dari sensor kelembaban kurang dari 200 % maka status pada pompa adalah on, karena kelembaban pada tanaman kurang dan harus diairi dengan air, sedangkan suhu normal.
- Jika suhu yang didapat dari sensor suhu lebih dari 32.00 °C dan kelembaban yang didapat dari sensor kelembaban kurang dari 200 % maka status pada pompa adalah on, karena suhu pada bak dan kelembaban pada pot tidak normal, dalam arti pot kering dan bak panas air..
- Jika suhu yang didapat dari sensor suhu kurang dari 32.00 °C dan kelembaban yang didapat dari sensor kelembaban lebih dari 200 % maka status pompa adalah off, karena suhu air pada bak berada pada keadaan normal, dan kelembaban pot dari tanaman juga normal.
- Jika suhu yang didapat dari sensor suhu lebih dari 32.00 °C dan kelembaban yang didapat dari sensor kelembaban lebih dari 200 % maka status pompa adalah on, karena suhu pada bak kurang baik untuk kualitas hidup ikan, sedangkan kelembaban pada tanaman normal.

4.2.2. Pembahasan Layout Splash Screen

Pada bagian ini akan menjelaskan block program screen 1 dan block program clock1, dapat dilihat pada gambar 16.



Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

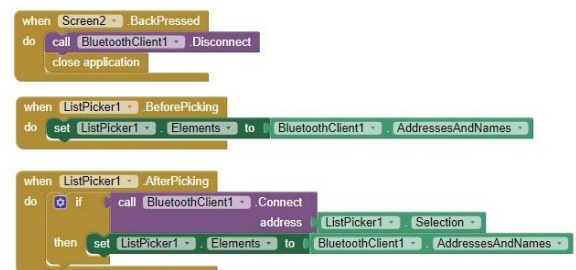
Gambar 16. Block program halaman splash screen

Pada block kode ini terdapat sebuah variable dengan hak akses global yang diberi nilai awal sama dengan nol (0), kemudian terdapat sebuah block pengenalan awal untuk screen1, yang di dapat sebuah clock atau waktu, yang menjadi nilai awal bagi status timer hidup yang bernilai true, dan jumlah waktu yang butuhkan oleh timer yaitu 1000 detik., kemudian pada block kode clock1, variable hitung yang nilai awal 0, di tambah dengan nilai 1, kemudian dituangkan ke variable hitung lalu dengan nilai yang berbeda selama kondisi variable hitung belum mencapai angka 5. Jika angka pada variable sama dengan 5 maka status timer mati yang beri nilai false dan membuka screen baru yaitu screen1.

4.2.3. Pembahasan Layout Kontrol Sistem Akuaponik

A. Kontrol Bagian 1

Pada bagian ini menjelaskan tentang block program screen2, juga listpicker1 sebelum dan sesudah dieksekusi, dapat dilihat pada gambar 17.



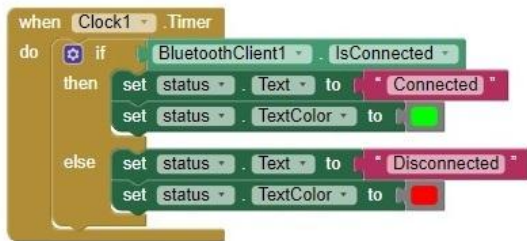
Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 17. Block program halaman kontrol bagian 1

Pada bagian ini terdapat terdapat block program screen2 block menanggapi bagian ketika tombol back pada perangkat *device* android di tekan maka yang dilakukan adalah memutuskan koneksi *Bluetooth* dan menutup aplikasi, kemudian pada block program listpicker1 sebelum melakukan sambungan dengan *Bluetooth*, setiap alamat *Bluetooth* yang tersedia harus terlihat dahulu pada element listpicker (daftar), kemudian pada bagian block program listpicker1 sesudah terlihat alamat *Bluetooth* yang tersedia akan dipilih dengan menekan salah satu dari alamat yang tersedia dalam hal ini alamat *Bluetooth* yang digunakan oleh sistem akuaponik, kemudian baru status bluetoth terhubung.

B. Kontrol Bagian 2

Pada bagian ini menjelaskan tentang block program clock1 dan dapat dilihat pada gambar 18



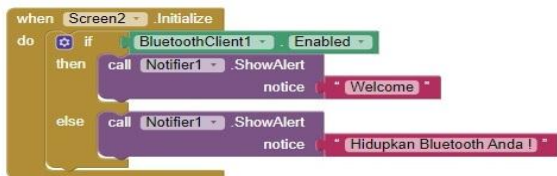
Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 18. Block program halaman kontrol bagian 2

Pada bagian ini terdapat block program clock1 yang berfungsi untuk memberi informasi jika status *Bluetooth* terhubung atau tidak terhubung dengan *Bluetooth* pada perangkat *device smartphone*, jika status *Bluetooth* terhubung maka tulisan disamping kanan logo *Bluetooth* berubah menjadi *conneted* dengan warna tulisan menjadi hijau, selain itu tulisan pada sebelah kanan logo *Bluetooth* menjadi *disconnted* dan berwarna merah.

C. Kontrol Bagian 3

Pada bagian ini menjelaskan tentang screen2 dan dapat dilihat pada gambar 18.



Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

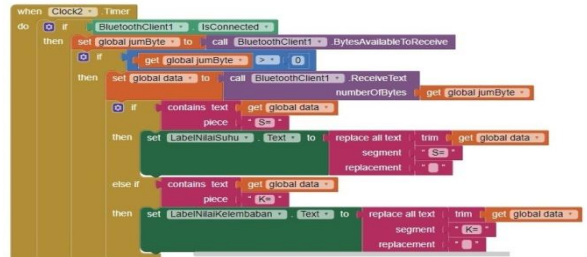
Gambar 19. Block program halaman kontrol bagian 3

Pada bagian ini terdapat block program screen 2 yang berfungsi memberi pesan kepada *user* jika status *Bluetooth* saat hendak membuka aplikasi dalam

keadaan aktif atau tidak aktif, jika status *Bluetooth* hidup maka pesan yang disampaikan adalah *welcome*, selain itu berarti *Bluetooth* mati maka pesan yang disampaikan untuk *user* adalah *hidupkan Bluetooth* anda.

D. Kontrol Bagian 4

Pada bagian ini menjelaskan tentang penggunaan block program clock2 dapat dilihat pada gambar 20.



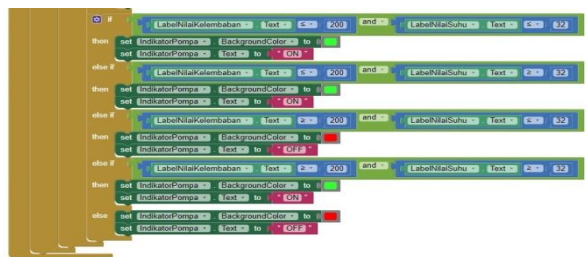
Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 20. block program halaman kontrol bagian 4

Pada bagian block program clock1 ini yang berfungsi mengatur waktu dalam membuat dinamis tampilan *user* interface aplikasi. Dengan pertama mengetahui apakah, status *Bluetooth* dalam keadaan terhubung dengan perangkat *device smartphone* OS android atau tidak. jika terhubung maka *Bluetooth* pada perangkat *device*, akan menerima data yang dikirim dari modul *Bluetooth* pada sistem akuaponik, kemudian jika jumlah data lebih dari nol maka, tuangkan semua data yang ada pada variable *jumByte* ke variable data yang dengan satuan data byte. Kemudian jika variable data itu mengandung kata *S=* maka tuangkan data yang setelahnya, dengan mengganti tulisan *S=* dengan tidak ada huruf apapun agar bersih, selain itu jika variable data itu mengandung kata *K=* maka tuangkan data yang setelahnya, dengan mengati tulisan *K=* dengan tidak ada huruf apapun agar bersih.

E. Kontrol Bagian 5

Pada bagian ini menjelaskan tentang lanjutan block program dari clock2, dapat dilihat pada gambar 21.



Sumber : Gelvan Tuapetel,2019

Gambar 21. Block program halaman kontrol bagian 5

Pada bagian block program ini, merupakan kelanjutan dari block clock1 yang berfungsi untuk mengatur indikator pompa pada perangkat *device smartphone* android, agar sama dengan logika yang ada pada mikrokontroler dari sistem akuaponik cerdas, hanya saja di block kode ini hanya menghasilkan status apakah pompa on atau off berdasarkan warna dan tulisan pada indikator status pompa pada aplikasi.

Jadi jika nilai kelembaban kurang dari sama dengan 200 dan nilai suhu kurang dari sama dengan 32. Maka status indikator pompa berwarna hijau dengan tulisan on pada aplikasi, yang artinya pompa on.

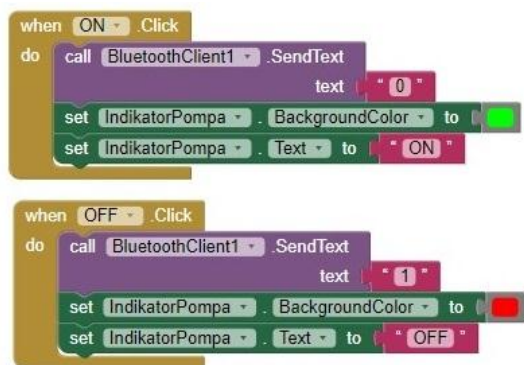
Selain itu jika nilai kelembaban kurang dari sama dengan 200 dan nilai suhu lebih dari sama dengan 32. Maka status indikator pompa berwarna hijau dengan tulisan on pada aplikasi, yang artinya pompa on.

Selain itu jika nilai kelembaban lebih dari sama dengan 200 dan nilai suhu kurang dari sama dengan 32. Maka status indikator pompa berwarna merah dengan tulisan off pada aplikasi, yang artinya pompa off.

Selain itu jika nilai kelembaban lebih dari sama dengan 200 dan nilai suhu lebih dari sama dengan 32. Maka status indikator pompa berwarna hijau dengan tulisan on pada aplikasi, yang artinya pompa on.

F. Kontrol Bagian 6

Pada bagian ini menjelaskan tentang fungsi dari block program milik button off dan button on, dapat dilihat pada gambar 22.



Sumber : Gelvan Tuapetel, 2019

Gambar 22. Block program halaman kontrol bagian 6

Pada bagian block program ini menunjukan bagaimana pompa air pada sistem akuaponik dapat diatur kondisinya menjadi on atau off oleh *user* dengan sesukanya, dimana jika tombol on diklik maka data dengan nilai 0 akan dikirim dari *Bluetooth smartphone* ke module *bluetooth* dan akan menghasilkan status pompa menjadi on serta latar belakang status menjadi berwarna hijau, kemudian jika tombol off diklik maka data dengan nilai 1 akan dikirim dari *Bluetooth smartphone* ke module *Bluetooth* dan akan

menghasilkan status pompa menjadi off serta latar belakang status menjadi berwarna merah.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, penelitian dan analisis rancang bangun sistem akuaponik berbasis mikrokontroler dan android dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya sebuah saklar elektronik berupa relay yang dapat mengontrol status pompa secara otomatis, sehingga mengontrol pompa air kini telah menjadi lebih baik untuk sirkulasi air pada sistem akuaponik.
2. Dengan adanya sensor suhu air DS18B20, sensor kelembaban tanah, mikrokontroler dan sebuah modul *Bluetooth* yang menjadi media transmisi ke perangkat android agar *user* dapat melihat hasil monitoring dari sistem akuaponik.
3. Dengan sentuhan teknologi, yang berupa sensor – sensor, modul *Bluetooth*, modul relay dan sebuah mikrokontroler yang telah diprogram dan melakukan instruksi yang sesuai dengan program yang telah diberikan ke mikrokontroler sebagai pengontrol sistem secara cerdas untuk akuaponik dan terintegrasi dengan *smartphone* android dengan menggunakan media transmisi berupa sebuah modul *Bluetooth*.

5.2. Saran

Beberapa saran bagi penelitian selanjutnya dalam melakukan penelitian yakni sebagai berikut :

1. *Pairing* otomatis antara modul dan *Bluetooth* pada perangkat *device smartphone* android.
2. Dapat memisahkan bagian monitoring dan kontrol dari bagian koneksi *Bluetooth*.
3. Adanya sistem pakan otomatis untuk ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angon, “Macam-Macam Model Pengembangan Perangkat Lunak dan Contoh Penerapan”, 2016, <https://www.angon.co.id/news/uncategorized/model-model-pengembangan-perangkat-lunak-beserta-contoh-penerapannya>, 06 Juni 2019.
- Haqim, K. R., Permana, A. G., & Sunarya, U. (2018). Perancangan Web Monitoring Dan Kontrolling Akuaponik Untuk Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things. *eProceedings of Applied Science*, 4(3).
- Hutahaean, P. (2018). *Pengaruh Aplikasi Teknologi Akuaponik Dengan Tanaman Kangkung (Ipomoea Aquatic) Dan Tanaman Sawi Putih (Brassica Rapa Pekinensis) Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis Sp.)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- Nayoan, J. R., Rindengan, Y. D., & Lumenta, A. S. (2018). Sistem Informasi Pemetaan Lokasi Sport Center di Kota Manado Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1).
- Nuswantara D, Nugroho. A. B., & Setiyawan H. (2018). DESAIN SISTEM MONITORING PENGONTROLAN SUHU, KELEMBABAN DAN SIRKULASI AIR OTOMATIS PADA TANAMAN ANGGREK HIDROPONIK BERBASIS.
- Prayitno, J., & Kurniadi, H. (2019). Pembuatan Sistem Kendali Robot Menggunakan Kamera Berbasis Android. *CAHAYAtech*, 7(1), 12-21.
- Safitri, H. R. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN PENGGANTI AIR AQUARIUM OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO. *JITEKH*, 7(01), 29-33.
- Sihombing, P. C. (2018). Pengaruh Perbedaan Suhu Air terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Benih Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).
- Sihotang, H. T., & Siboro, M. S. (2016). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Bermasalah Menggunakan Metode Saw Pada Sekolah SMP Swasta Mulia Pratama Medan. *Journal of Informatic Pelita Nusantara*, 1(1)