NASKAH PUBLIKASI

SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS PADA IKAN NILA BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)

Program Studi Informatika



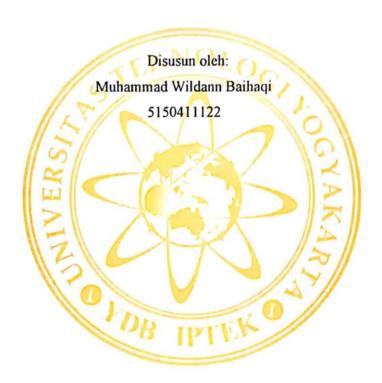
Disusun oleh:

Muhammad Wildan Baihaqi 5150411122

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2020

NASKAH PUBLIKASI

SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS PADA IKAN NILA BERBASIS INTERNET OF THING (10T)



Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom. Tanggal: 29 - 02 - 2020

SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS PADA IKAN NILA BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)

Muhammad Wildan Baihaqi

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakrta
Email: wildanbaihaqi01@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya ikan merupakan budidaya yang banyak diminati oleh kalangan masyarakat Indonesia, seperti budidaya ikan Nila yang tidak begitu rumit. Ikan Nila merupakan salah salah satu ikan yang disukai orang Indonesia, dalam budidaya pemberian pakan dapat diberikan oleh pemilik secara teratur dengan cara manual. Pemberian pakan secara manual terbilang cukup efektif namun ketika ada sebuah acara yang harus pergi keluar kota maka ikan tidak bisa diberikan makan secara teratur. Dengan memanfaatkan teknologi Internet Of Things (IoT) dan menggunakan mikrokontroler untuk membantu dalam pemberian pakan lalu dikombinasikan dengan perangkat aplikasi mobile serta menggunakan Firebase sebagai penyimpanan data secara realtime, untuk mengontrol perintah seperti penjadwalan pakan, kondisi pakan dan status pakan. Dalam sistem ini diharapkan mampu mempermudah pemberian pakan.

Kata kunci: microkontroler, monitoring, android, Internet Of Things (IoT).

1.PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan merupakan bentuk peternakan yang banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia, baik budidaya yang berada di kolam, di sungai maupun laut, budidaya ikan di kolam memerlukan tindakan pemeliharaan dan pemberian pakan ikan secara teratur. Pemilik kolam harus selalu memantau pertumbuhan ikan dan kondisi kolam agar bisa meningkatatkan hasil panen ikan.

Saat pemilik kolam tidak berada di lokasi dan berpergian dalam waktu yang cukup lama, maka permberian pakan ikan kurang terkontrol. Ikan pada kolam memerlukan setidaknya 2-3 kali makan perharinya, namun masalah ini akan terasa sulit bagi pemilik yang menghabiskan banyak aktivitas diluar rumah, sementara ikan harus tetap di beri makan secara teratur. Upaya untuk mengatasi hal tersebut maka perlu di buat alat pemberi pakan ikan secara otomatis dan bisa dikendalikan secara jarak jauh. Pemilik kolam juga bisa menentukan banyaknya

pakan ikan yang akan diberikan, dengan menggunakan perintah pada aplikasi lalu ditrima oleh alat yang akan menggerakan pintu pada jalan keluarnya pakan ikan tersebut.

Pada sistem ini digunakan untuk pemberi pakan otomatis yang memproses dan memberi perintah untuk mejalankan relay sehingga motor servo membuka pintu jalur pakan ikan dapat keluar. Perintah tersebut akan berjalan apabila pemilik kolam memberikan perintah melaui aplikasi mobile untuk dikirimkan ke firebase database lalu mikrokontroler akan mendapatkan perintah dan dapat bekerja dalam menjalankan perintah tersebut. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi mobile merupakan teknologi yang terus berkembang pesat, oleh karena itu peneliti memanfaatkan teknologi tersebut dengan cara merancang Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Nila Berbasis Internet Of Thing (IoT) agar dapat dimanfaatkan oleh para peternak ikan yang memiliki kesibukan tersendiri diluar ruangan agar ikan tersebut tetap terjaga dengan pola makan yang teratur.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- a. Pemrograman *hardware* menggunakan Arduino IDE.
- b. Pemrograman android studio
- c. Penyimpanan data menggunakan *database Firebase*.
- d. Koneksi transfer data menggunakan jaringan internet.
- e. Implementasi pemberian pakan menggunakan prototipe lahan kolam pembudidaya ikan.
- f. Sistem dapat mematikan dan menghidupkan alat secara langsung maupun terjadwal.
- g. Ukuran kolam 5 x 2 m.
- h. Sistem ini di khususkan untuk pakan ukuran -2.
- i. Sistem ini hanya mengetahui jumlah ikan ketika awal masuk.
- j. Sistem dapat menampilkan histori pemberian pakan.
- k. Sistem dapat mengetahui kondisi pakan secara *realtime*.
- Sistem dapat memperkirakan berhasil dan gagalnya panen menggunakan metode FCR (Food Convertion Ratio) dengan menghitung nilai biomas ikan.

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian dari penelitian ini adalah:

- a. Membuat aplikasi untuk menjadwal, memonitoring secara langsung status pakan dan kondisi pakan yang sudah dikeluarkan.
- b. Bagaimana cara merancang sebuat alat pemberi pakan di kolam secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler.
- c. Penerapan metode FCR pada aplikasi untuk menghitung tingkat keberhasilan panen

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Teori

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

[15] Penelitian dengan judul Papakinoto (Penebar Pakan Ikan Otomatis) 'Upaya Peningkatan Produksi Dan Efiisiensi Waktu Budidaya Tambak Ikan Tawar Masyarakat Belawa Kabupaten Soppeng". Penelitian tersebut membahas budidaya

ikan air tawar di Kabupaten Serpong dengan menggunakan arduino ATMEGA yang dapat membantu para pengusaha dan pekerja tambak dalam mengelola tambak khususnya dalam membantu memberi pakan ikan air tawar.

- [1] Penelitian dengan judul Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pendeteksi Suhu Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Penelitian tersebut membahas sistem pemberi pakan otomatis dan pendeteksi suhu air pada akuarium dengan menggunakan mikrokontroler, sensor LDR, sensor suhu air dan motor servo. Dengan adanya sistem tersebut penelitian diharapkan bisa membantu masyarakat yang memiliki aktivitas yang padat.
- [11] Penelitian dengan judul Rancang Bangun Kontrol Pemberi Makan Ikan di dalam Akuarium Melalui *Sort Message Service*(SMS) Berbasis Arduino. Penelitian tersebut membahas pemberian pakanikan menggunakan Arduino unu dan modul SMS *Gateway* sebagai penerima pesan dari telepon genggam pemilik ikan, pesan tersebut akan memicu kerja motor *servo* untuk menjatuhkan pakan ikan kedalam akuarium.
- [13] Penelitian dengan judul Implementasi Sistem Pakan Ikan Menggunakan Buzzer Dan Aplikasi Antarmuka Berbasis Mikrokontroler. Peneliti tersebut membahas penerapan mikrokontroler Arduino sebagai sistem kendali utama sistem pakan ikan, buzzer, sensor, dan aplikasi antarmuka. Arduino berfungsi sebagai jalur komunikasi serial dan memroses sinyal masukan dari sensor ultrasonik sebagai komponen umpan balik, kemudian menghasilkan keluaran yang ditujukan pada aktuator. Pada Arduino diterapkan program inisialisasi dan konfigurasi perangkat keras serta untuk membaca sinyal masukan dari sensor ultrasonik dan aplikasi antarmuka, kemudian memrosesnya dengan diberikan beberapa kondisi sehingga menghasilkan keluaran. Hasil penelitian ini berupa alat pemberian pakan ikan secara otomatis sesuai dengan penjadwalan yang telah ditentukan sebelumnya ataupun melalui aplikasi antarmuka dan sistem peringatan menggunakan buzzer. Waktu pemberian pakan dan takaran pakan ikan dapat diatur sesuai kebutuhan, serta pengguna juga dapat memantau sisa pakan ikan yang terdapat pada wadah penampungan pakan ikan melalui aplikasi antarmuka
- [17] Penelitian degan judul Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Penelitian tersebut membahas alat

untuk memberi pakan ikan yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan. Pemberian pakan ikan otomatis ini menggunakan hardware berupa Mikrokontroler ATMega16 yang merupakan pengontrol utama, Wavecom M1306B untuk pengiriman sms, *keypad* berfungsi mengatur pilihan jadwal dan takaran, Motor servo untuk membuka dan menutup katup, Sensor photodioda berfungsi mendeteksi ada tidaknya pakan dalam tampungan, DI-Smart RTC.1307 sebagai pewaktu yang memberikan waktu real, dan catu daya sebagai sumber tegangan serta galon untuk penampung pakan ikan.

2.2 Sistem

[19] sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu.

[20] sistem bisa diartikan sebagai sekumpulan sub sistem, komponen yang saling bekerja sama dengan tujuan yang sama untuk menghasilkan output yang sudah ditentukan sebelumnya.

Berdasarkan pendapat dari para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan suatu kumpulan komponen dari subsistem yang saling bekerja sama dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan untuk menghasilkan *output* dalam mencapai tujuan tertentu.

2.3 Mikrokontroler

[21] Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC*, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*, mikrokontroler menyediakan *memory* dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*)

2.4 FCR (Food Convertion Ratio)

[6] Konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah bobot ikan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai konversi pakan berarti tingkat efisiensi pemanfaatan pakan lebih baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar, maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik. Dengan demikian konversi pakan menggambarkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai.

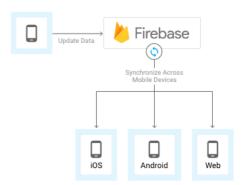
Cara menghitung Nilai FCR (*Food Convertion Ratio*) berdasarkan rumus 2.1 dan 2.2 sebagai berikut:

$$Jumlah Tebar Ikan x Berat Rata - Rata$$

= $Jumlah Total Panen$ (2.1)

2.5 Firebase Database

Firebase Database adalah sebuah *database* yang di-host di suatu server berbasis cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap client yang terhubung. Ketika Anda membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua client akan berbagi sebuah Instance Realtime Database dan menerima update data terbaru secara otomatis, seperti pada Gambar 1. memberikan gambaran bagaimana perangkat client dapat terhubung dengan Firebase Database.



Gambar 2.1 Firebase Automatic Data Synchronization

Firebase Database memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi kolaboratif dan kaya fitur dengan menyediakan akses yang aman ke database, langsung dari kode sisi client. Data disimpan di drive lokal. Bahkan saat offline sekalipun, peristiwa realtime terus berlangsung, sehingga pengguna akhir akan merasakan pengalaman yang responsif. Ketika koneksi perangkat pulih kembali, Realtime Database akan menyinkronkan perubahan data lokal dengan update jarak jauh yang terjadi selama client offline, sehingga setiap perbedaan akan otomatis digabungkan.

2.6 Android

[22] Sistem operasi Android awalnya dikembangkan oleh perusahaan kecil di Silicon Valley yang bernama Android *Inc*, kemudian pada tahun 2005 Google mengambil alih sistem operasi Android menjadi *system* operasi yang bersifat *Open*

Source dan dapat berjalan pada beberapa device, seperti smartphone dan tablet.

[23] Android adalah platform open source yang komprehensif dan dirancang untuk mobile devices. Dikatakan komprehensif karena Android menyediakan semua tools dan frameworks yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu mobile device. Sistem Android menggunakan database untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun device dimatikan.

2.7 Unified Modeling Language (UML)

[14] UML (Unified Modelling Language) adalah himpunan struktur dan Teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat 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. Sekarang UML sudah mulai banyak digunakan oleh para praktisi OOP. UML merupakan dasar bagi perangkat (tool) desain berorientasi objek dari IBM.

3. METODE PENELITIAN

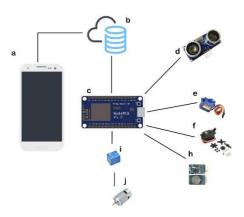
3.1 Objek Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi pemberi pakan otomatis ini yaitu:

- a. Data Ikan
 - Data Ikan digunakan untuk menentukan berapa gram pakan yang akan dikeluarkan.
- b. Data Menghitung Nilai Sampling ikan
 Data menghitung nilai sampling ikan digunakan
 sebagai menentukan hasil panen ikan berhasil
 atau tidaknya dalam pemberian pakan.
- c. Data Jadwal
 - Data Jadwal digunakan untuk mengatur pengeluaran pakan.

3.2 Peralatan

Beberapa peralatan yang dibutuhkkan dalam pembuatan aplikasi pemberian pakan otomatis dapat dilihat pada Gambar 3.1 diagram dibawah ini:



Gambar 2.2 Diagram Peralatan Pemberi Pakan Otomatis

Berikut adalah penjelasan dan spesifikasi dari diagram peralata pemberi pakan otomatis :

- a. Smartphone
 - *Smartphone* disini digunakan sebagai sisitem kendali dan monitoring alat dan mengontrol saat pemberian pakan.
- b. Database

Database disini digunakan untuk penyimpanan data yang dikirim oleh device. Database yang digunakan yaitu Firebase database.

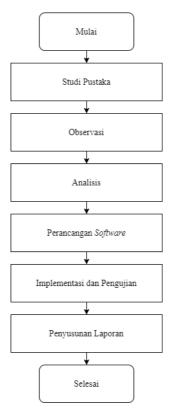
- c. Node MCU ESP8266
 - Node MCU ESP8266 digunakan sebagai penghubung Arduino ke server.
- d. Real Time Clock DS1307
 - Real time clock DS1307 digunakan untuk mencocokkan jadwal yang sudah diinput oleh kendali kapan pakan akan dikeluarkan.
- e. Sensor Ultrasonik HC-SRO4 makalah Sensor Ultrasonik HC-SRO4 digunakan sebagai monitoring kondisi pakan
- f. Motor Servo
 - Motor Servo digunakan untuk menjatuhkan pakan yang akan dikeluarkan
- g. Relay
 - Relay digunakan untuk mengambil arus listrik untuk mengontrol alat dan menghindari konsleting pada arduino.
- h. Motor Dc
 - Motor Dc digunakan untuk melontarkan pakan yang sudah dijatuhkan olrh servo, motor dc akan melemparka pakan ke kolam.
- Perangkat Kendali Utama
 Perangkat kendali utama terdiri dari Node MCU
 ESP8266, Sensor Ultrasonik HC-SRO4, Motor
 Servo, Relay, Motor Dc. Pengendali utama dapat
 dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.1 Kendali Utama

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian pembuatan sistem pemberian pakan ikan otomatis pada ikan nila berbasis *internet of things* (IoT). Diagram metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Studi Pustaka

Dilakukan dengan mempelajari teori dasar yang berkaitan dengan pemrograman android serta mikrokontroler yang penerapannya dilakukan pada pemberi pakan ikan otomatis.

3.2.2 Observasi

Observasi dilakukan dengan melakukan percobaan secara langsung terhadap sistem pemberi pakan ikan otomatis yang disimulasikan dalam bentuk prototipe kolam ikan dengan tujuan untuk mencari dan mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat sistem pemberi pakan otomatis. Data tersebut seperti waktu, untuk menentukan momen yang tepat untuk melakukan penebaran pakan, lama mengeluarkan pakan, serta takaran pakan untuk menentukan intensitas pengeluaran pakan.

3.2.3 Analisis

Pada tahap ini penulis menganalisis kebutuhan sistem, menentukan takaran pakan berdasarkan kebiasaan masyarakat dan dinas perikanan untuk menentukan intensitas pengeluaran pakan. Analis dilakukan berdasarkan dari data hasil uji coba dan berbagai studi pustaka tentang penggunaan mikrokontroler sebagai penebaran pakan.

3.3.4 Perancangan Software

Pada tahap perancangan memerlukan beberapa tahap guna memenuhi kebutuhan sistem. Tahap perancangan akan memberikan gambaran secara detail tentang sistem yang akan di rancang. Tahapan perancangan ini meliputi perancangan masukan, proses dan keluaran.

a. Perancangan masukan

Perancangan masukan bertujuan menentukan data-data yang akan diproses oleh sistem. Masukan tersebuat berupa data ikan seperti jumlah ikan, berat ikan dan jenis pakan yang kemudian akan digunakan untuk tahap berikutnya.

b. Perancangan proses

Pada tahapan ini pemrosesan data dilakukan pada tampilan penjadwalan dan di sana telah mendapatkan perhitungan berapa takaran pakan yang akan dikeluarkan, ketika penjadwalan selesai kemudian akan ke tahap berikutnya

c. Perancangan keluaran

Perancangan ini menentukan keluaran yang akan ditampilkan oleh sistem setelah diproses. Keluaran tersebut berupa berapa gram pakan yang dikeluarkan, intensitas, histori pakan yang sudah dikeluarkan dan ketika melakukan klik panen maka akan muncul nilai FCR yang bisa dijadikan sebagai salah satu tolak ukur dalam keberhasilan baik ituu secara teknis budidaya ataupun secara finansial.

3.3.5 Implementasi dan Pengujian

Tahapan ini dilakukan pengujian langsung terhadap sistem, apakah sistem dapat mengontrol

dalam pemberian pakan otomatis serta menghitung persentase keberhasilan dalam bemberian pakan.

3.3.6 Laporan

Laporan dilakukan dengan penerapan hasil perancangan dan perakitan alat (ESP8266 dan lainnya), pengujian sistem pemberian pakan pada ikan nila, analisis keadaan pada saat melakukan penyemprotan serta evaluasi kekurangan program pada sistem.

4. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM 4.1 Analisa

4.1.1 Analisis Sistem Saat ini

Berdasarkan pengamatan, proses pemberi pakan ikan belum ada unsur teknologi informatika yang diterapkan, pemberian pakan pun masih dilakukan dengan manual, maka yang terjadi takaran pakan yang kurang efisien pada ikan dan itu mengakibatkan pola makan ikan menjadi tidak stabil.

4.1.2 Analisis Sistem Sedang Diusulkan

Sistem yang akan dibangun adalah sebuah aplikasi efisiesi dalam pemberian pakan pada ikan nila berbasis IoT. Dengan perangkat android, aplikasi ini dapat mengendalikan mikrokontroler alat pemberi pakan yang dilengkapi perangkat IoT. Aplikasi ini dapat memonitoring semua kegiatan pemberian pakan dikeluarkan seperti melihat status pakan, berapa takaran pakan yang akan dikeluarkan dan dapat menghitung total nilai tingkat keberhasilan dalam pemberian pakan dengan menggunakan metode FCR.

4.1.3 Analisis Fungsional

Analisis fungsional berisi proses-proses ataupun layanan yang akan dilakukan oleh sistem dan mencakup perilaku sistem pada situasi tertentu. Beberapa-kebutuhan fungsional dari sistem ini antara lain sebagai berikut:

- a. Sistem dapat melakukan penjadwalan berdasarkan jam yang dipilih.
- b. Sistem dapat menampilkan status pakan.
- c. Sistem dapat menampilkan berapa gram pakan yang akan dikeluarkan.
- d. Sistem dapat memonitoring pakan yang sudah dikeluarkan dengan menampilkan statistik diagram perminggunya.
- e. Sistem dapat menampilkan histori.
- Sistem dapat memperkirakan keberhasilan dalam pemberian pakan.

4.1.4 Analisis Non Fungsional

Analisis non fungsional berisi kebutuhan yang dimiliki sistem selain dari kebutuhan fungsional. Beberapa kebutuhan non fungsional dari sistem ini antara lain sebagai berikut:

a. Android Studio

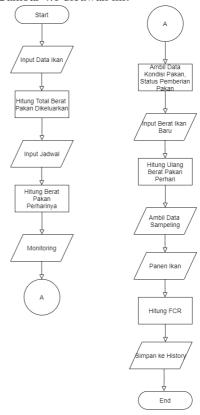
Android studio adalah sebuah Lingkungan Pengembangan Terpadu — *Integrated Development Environment* (IDE) untuk pengembangan aplikasi android. Dengan mempelajari Android Studio dapat membantu untuk mempercepat pembuatan aplikasi yang diinginkan.

b. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Developtment Enviroenment), atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Arduino IDE berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino.

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan aplikasi pemberian pakan otomatis secara umum dapat dilihat dalam diagram alur Gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Diagram Alur Sistem Secara Umum

Gambar 4.1. Adalah diagaram alur sistem kerja secara umum dari aplikasi ini. Awal aplikasi

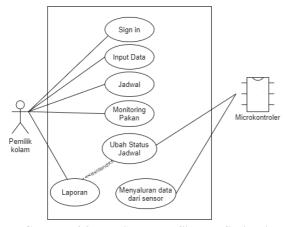
dijalankan, *user* diminta untuk login terlebih dahulu jika belum mempunyai akun maka daftar terlebih dahulu, setelah login selesai, *user* diminta memasukkan id alat untuk pairing data, kemudian *user* diminta untuk input data ikan, setelah itu user diminta untuk *input* penjadwalan, sesudah penjadwalan lalu data akan disimpan dan menuju ke monitoring. Di monitoring terdapat beberapa tampilan yaitu kondisi pakan, status pengeluaran pakan, hitung ulang berat ikan, ubah jadwal pakan, statistika pengeluaran pakan, detail pengeluaran pakan, histori dan panen.

4.2.1 Perancangan Logic

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan UML (Unified Modelling Language).

4.2.2 Use Case Diagram

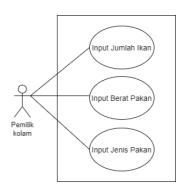
Use case diagram menggambarkan fungsifungsi yang ada pada sistem. Diagram ini lebih berfokus pada fitur-fitur sistem dari sudut pandang pihak luar, yang dalam hal ini pengguna digolongkan menjadi dua yaitu: Berikut merupakan diagram Use Case User dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Use Case User* Sistem efiseiensi pemberian pakan

Gambar 4.2. Menggambarkan fitur-fitur yang dapat diakses oleh pengguna pada aplikasi ini. Pengguna dapat menginput lalu menjadwal sesuai keinginan. Pengguna dapat memonitoring pakan. Pengguna dapat melihat histori atau riwayat aktivitas, pengguna juga dapat merubah status jadwal.

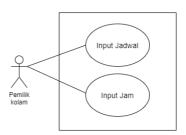
a. Use Case Input Data



Gambar 4.3 Use Case Input Data Diagram

Gambar 4.3. *User* harus menginputkan data ikan mulai dari Input Jumlah Ikan, Input Berat Pakan, dan Input Jenis Pakan. Data yang sudah di inputkan akan menghasilkan sebuah perhitungan untuk pengeluaran pakan per gramnya.

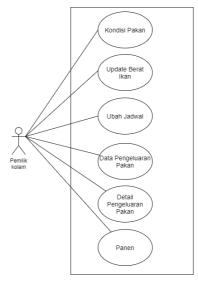
b. Use Case Mengatur jadwal



Gambar 4.4 Use Case Mengatur Jadwal Diagram

Gambar 4.4. Setelah memasukan inputan user kan diarahkan di jadal guna untuk mengatur jadwal pakan yang akan dikeluarkan.

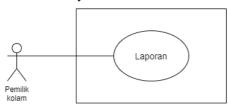
c. Use Case Monitoring



Gambar 4.5 Use Case Monitoring

Gambar 4.5. Setelah menginputkan data dan menjadwal *user* akan ditampilkan di monitoring, disini *user* dapat melihat kondisi pakan, *user* juga dapat *update* berat ikan ketika sudah melakukan sampling ikan, *user* dapat mengubah jadwal pemberian pakan, *user* juga dapat melihat data pengeluaran pakan serta detail pengeluaran pakan dan terakhir user dapat mengklik tombol panen jika dirasa sudah saatnya panen ikan.

d. Use Case Riwayat

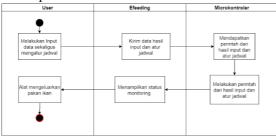


Gambar 4.6 Use Case Riwayat Diagram

Gambar 4.6. *User* ketika sudah melakukan panen maka akan dilihatkan data riwayat, disini *user* akan melihat data total awal ikan masuk sampai ikan dipanen serta jumlah nilai FCR dalam keseluruhannya dalam masa panen.

4.2.3 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran aktivitas yang terjadi antara user dengan sistem dari awal hingga akhir. Aliran aktivitas sistem efisensi pemberian pakan dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Activity* Diagram Sistem efiseiensi pemberian pakan

4.2.3 Squence Diagram

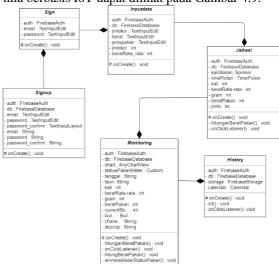
Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan suatu objek saling berinteraksi dengan saling mengirimkan pesan dalam suatu waktu sehingga merubah behaviour sistem. Sequence Diagram juga bisa untuk menggambarkan sekenario komunikasi yang terjadi pada suatu use case dengan use case lainnya. Interaksi antar aktor dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Squence* Diagram Sistem efiseiensi pemberian pakan

4.2.2 Class Diagram

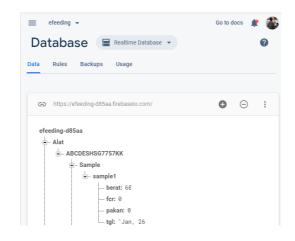
Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur (atribut dan operasi), interface dan hubungan antar class. Hubungan antar class aplikasi efisiesi pemberian pakan pada ikan nila berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 4.9.

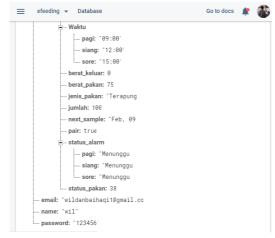


Gambar 4. 9 Class Diagram

4.3 Perancangan Database

Perancangan *database* untuk implementasi sistem pemberian pakan otomatis dibuat menggunakan Firebase Database yang dapat berjalan secara *realtime*, sehingga *client* dapat terhubung dengan *database* yang selalu *update* setiap waktu. Rancangan *database* terdiri dari beberapa *child* dan *sub child* yang dibutuhkan untuk menyimpan data dari sistem pemberian pakan otomatis yang akan dibuat sesuai rancangan sistem. Hubungan *child* dan *sub child* yang dibutuhkan pada sistem pemberi pakan ikan otomatis dapat dilihat pada Gambar 4.10.





Gambar 4.10 Hubungan Child dan Sub Child Sistem

4.3.1 Struktur Child dan Sub Child

a. Child Sampel

Nama : Sample Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi Child: digunakan untuk menyimpan

data *user* dari

aplikasi yang dikombinasikan dengan Firebase Authentication dan digunakan untuk sign in baik sebagai admin maupun user. Field Child user dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Field Child User

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	Email	String	Auto	
2	Name	String	Auto	
3	Password	String	Auto	

b. Child Jumlah

: jumlah Nama Id Sub Child : Auto-ID Deskripsi Child: digunakan untuk menyimpan data jumlah ikan dari aplikasi. Field Child Jumlah dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Field Child jumlah

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran
1	jumlah	Int	Auto

c. Child Berat Pakan

Nama : Berat_pakan Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi Child: digunakan untuk menyimpan data berat ikan dari aplikasi. Field Child berat_pakan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Field Child Berat Pakan

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	berat_pakan	Int	Auto	

d. Child Jenis Pakan

Nama : jenis_pakan Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi Child: digunakan untuk menyimpan data jenis pakan dari aplikasi. Field Child berat_pakan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Field Child Jennis Pakan

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	jenis_pakan	Int	Auto	

e. Child Waktu

Nama : Waktu Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi Child: digunakan untuk menyimpan data waktu dari aplikasi. Field Child Waktu dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Field Child Waktu

No	Nama Field	Nama Field Tipe data		
1	pagi	String	Auto	
2	siang	String	Auto	
3	sore	String	Auto	

f. Child Sample

Nama : Sample Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi Child: digunakan untuk menyimpan data sample dari aplikasi yang berisi nilai dari berat ikan, total pakan, tanggal dan nilai FCR. Field Child

Sample dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Field Child sample

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	berat	Int	Auto	
2	fcr	Int	Auto	
3	pakan	Int	Auto	
4	tgl	String	Auto	

g. Child Status Pakan

Nama : status_pakan Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi *Child*: digunakan untuk menyimpan data status pakan dari aplikasi. *Field Child* status_pakan dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Child Status pakan

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	status_pakan	Int	Auto	

h. Child Next Sample

Nama : next_sample Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi *Child*: digunakan untuk menyimpan data sampel berikatnya dari aplikasi. *Field Child* next_sample dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Field Child next_sample

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	next_sample	Int	Auto	

i. Child Berat Keluar

Nama : berat_keluar

Id Sub Child : Auto-ID

Deskripsi *Child*: digunakan untuk menyimpan data berat pakan yang keluar dari alat mengirimkan ke database lalu diterima aplikasi. *Field Child* berat_keluar dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 $Field\ Child\ berat_keluar$

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	berat_keluar	Int	Auto	

j. Child Status Alaram

Nama : status_alarm Id Sub Child : Auto-ID

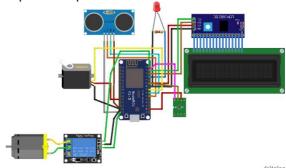
Deskripsi *Child*: digunakan untuk menyimpan data status pakan keluar yang sudah diselesaikan oleh alat dan dikirimkan ke aplikasi. *Field Child* status_pakan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Field Child status_pakan

No	Nama Field	Tipe data	Ukuran	
1	status_pakan	Int	Auto	

4.4 Perancangan Mikrokontroler

Perancangan rangkaian mikrokontroler untuk implementasi sistem keamanan kunci pintu rumah dibuat dengan menggunakan beberapa *part* utama seperti NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonic, Servo, LCD (Liquid Crystal Display) 16x2, LCM1602 IIC2, RTC, Motor DC, LED, Resistor yang sudah tersedia kemudian di desain sedemikian rupa sehingga menjadi rangkaian mikrokontroler yang dapat di kendalikan melalui *source code* yang ditanamkan pada mikrokontroler tersebut. Perancangan rangkaian mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Rancangan Rangkaian Mikrokontroler

5. IMPLEMENTASI SISTEM

Implementasi aplikasi dibuat sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dari sistem yang telah dirancang, hal tersebut bertujuan untuk menopang jalannya sistem dengan baik dan tidak keluar dari pembahasan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi aplikasi ini di buat menjadi beberapa halaman aplikasi yang memiliki fungsi tersendiri, sehingga setiap halaman aplikasi akan saling terhubung satu sama lain dan menciptakan alur kerja dari sistem yang telah dirancang sebelumnya. Dalam tahap implementasi ini akan dijelaskan mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem kendali ini, tampilan atau gambar dari sistem kendali yang telah dibuat beserta potongan skrip yang digunakan.



Gambar 5.1 Tampilan Halaman Sign

Gambar 5.1. Halaman *sign in*, pada halamman ini *user* diminta untuk melakukan *sign in* ke dalam aplikasi menggunakan *email* yang aktif, *email* yang aktif dibutuhkan agar *user* agar bisa masuk diaplikasi.



Gambar 5.2 Tampilan Halaman Input

Gambar 5.2. Halaman *input* data, pada halamman ini *user* diminta untuk melakukan *input* data seperti jumlah berapa ekor ikan yang akan masuk, berat ikan rata- rata dan jenis pakan ke dalam aplikasi.



Gambar 5.3 Tampilan Halaman Jadwal

Gambar 5.3. Halaman Jadwal, pada halaman ini *user* diminta untuk melakukan penjadwalan dalam pemberian pakan seperti berapa kali dalam pemberian pakan, dan juga set jam pakan ke dalam aplikasi, untuk tombol edit digunakan ketika terjadi kesalahan dalam input data ikan jadi bisa kembali ke input data.



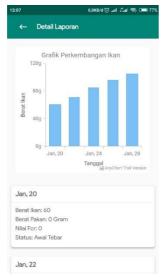
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Monitoring

Gambar 5.4. Halaman *monitoring*, pada halamman ini *user* dapat melihat kondisi pakan, dapat merubah berat ikan, dapat merubah jam pengeluaran pakan dan disini *user* dapat melihat statistika dalam pengeluaran pakan serta dapat melihat detail statistika dalam pemberian pakan didalam aplikasi.



Gambar 5.5 Tampilan Halaman Laporan

Gambar 5.5. Halaman laporan, pada halamman ini *user* dapat melihat aktivitas yang sudah pernah dilakukan selama sesudah panen, *user* dapat melihat riwayat berat ikan, jam pengeluaran pakan dan melihat detail statistika dalam pemberian pakan didalam aplikasi.



Gambar 5.6 Tampilan Halaman Detail laporan

Gambar 5.6. Halaman detail laporan, pada halamman ini *user* dapat melihat aktivitas yang sudah pernah dilakukan selama sesudah panen, *user* dapat melihat detail berat ikan dan melihat detail statistika dalam pemberian pakan didalam aplikasi.

5.1 Hasil dan Pembahasan

a. Hasil nilai FCR (Food Corvertion Ratio)
 Pakan ikan yang akan di ujikan mengunakan
 pelet PF 500 dengan ukuran pakan 0.5-0.7 Mm,
 untuk ukuran berat ikan yang akan dikasih pakan

sekitar 50-70 gram. Berikut hasil nilai FCR dapat di lihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Percobaan Pemberian Pakan

No	Jml	Berat	Total	Nilai	Status
	Ikan	Awal	pakan	FCR	
			(Kg)		
1	100	60	360	0,36	Berhasil
2	100	70	420	0,28	Berhasil
3	100	85	510	0,51	Berhasil
4	100	95	570	0,57	Berhasil

Tabel 5.1 Berdasarkan tabel diatas, dapat dijelaskan hasil telah melakukan percobaan pemberian pakan dengan alat dari tanggal 20 – 28 januari 2020. Percobaan pemberian pakan dan alat menggunakan sampel setiap 2 hari untuk mengetahui berat awal, total pakan, nilai FCR dan menentukan status.

Contoh perhitungan Nnilai FCR berdasar Tabel 5.1 dengan ketentuan sebagai berikut berdasar rumus (1) dan rumus (2).

Jumlah Tebar Ikan x Berat Rata – Rata

$$= Jumlah Total Panen$$
 (1)

Misal dengan studi kasus nomer 4 pada tabel 5.1.

Jumlah Total Ikan: 100 (total ikan)

Berat Awal: 95 (gram)

Jumlah Total Pakan : 570 (kg) atau 5700 gram

Total Panen : $100 \times 95 = 9500$ Nilai FCR : $5700 : 9500 = \mathbf{0.6}\%$

b. Hasil sampel pakan keluar

Pakan ikan memerlukan takaran yang susai untuk pertumbuhan ikan, ketika pemberian pakan yang kurang akan berdampak pada tumbuh kembang ikan, berikut adalah sampel perhitungan jatuh pakan ikan yang telah dikeluarkan.

Tabel 5. 2 Sampel Perhitungan Jatuh pakan

No	Test	Test	Test	Test	Test
	1	2	3	4	5
1	7	9	8	9	8
2	9	8	8	8	8
3	6	9	7	8	7
4	9	8	8	8	7
5	8	8	8	8	8
6	7	8	9	8	7
7	8	8	7	8	7
8	9	8	10	8	8
9	7	8	8	9	8
10	10	8	8	8	7

Tabel 5. 2 Lanjutan.

No	Test 6	Test 7	Test 8	Test 9	Test 10
1	8	8	8	6	7
2	7	8	10	8	8
3	8	7	8	8	8
4	8	7	8	8	8
5	8	7	8	7	7
6	8	7	7	7	8
7	8	7	9	8	7
8	7	7	8	7	8
9	8	7	8	8	7
10	7	7	9	7	8

Tabel 5.2 Menunjukkan hasil sampel perhitungan jatuh pakan ikan yang telah dikeluarkan, dengan total nilai rata – rata **7,82 gram**. Ketika dibulatkan menjadi 8 gram setiap perjatuh pakan secara teori perhitungan pengeluaran pakan dapat dikatakan sesuai namun ketika diterapkan pada alat nilai 8 gram pada setiap jatuh pakan mendapatkan nilai yang kurang sesuai, maka diterapkan nilai 7 gram agar pengeluaran pakan sesuai dengan total pengeluaran.

6. PENUTUP

6.1 Simpulan

Dari hasil penelitian, perancangan dan implementasi yang sudah dilakukan, maka ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, yaitu:

- 1. Sistem dikendalikan menggunakan smartphone.
- 2. Sistem dapat mengeluarkan pakan sesuai dengan perhitungan yang diterapkan.
- Sistem dapat memonitoring kondisi pakan, status pemeberian pakan, melihatkan statistika pengeluaran pakan serta dapat melihatkan detail statistika.
- 4. Sistem dapat menampilkan nilai FCR dan status panen apakah sukses dalam pemberian pakan atau gagal dalam pemberian pakan
- Sistem dapat menampilkan history atau riwayat dalam melakukan pemberian pakan selama masa panen.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian, perancangan dan implementasi yang sudah dilakukan, maka ada beberapa saran yang dapat dikemukakan untuk membangun sistem kontrol penyemprotan pestisida yang lebih baik lagi untuk kedepannya:

1. Sitem dapat dikembangkan dengan

- menambahkan sensor ph agar bisa mengetahui kondisi ph air dikolam.
- Sistem dapat memperkirakan jumlah ikan didalam kolam selama ikan awal masuk sampai ikan dipanen.
- 3. Sistem dapat dikembangkan dengan pemberi pakan tidak hanya ukuran -2.
- 4. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan tidak hanya ikan nila saja, seperti ikan bandeng, udang dan lainnya.

UCAPAN PERSEMBAHAN

Naskah Publikasi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dorongan dan doa dari berbagai pihak, yang pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Dr. Bambang Moertono Setiawan, MM., Akt., CA. selaku Rektor Universitas Teknologi Yogyakarta.
- 2. Bapak Sutarman, S.Kom., M.Kom., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta.
- 3. Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, serta sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan arahan dalam menyelesaikan Proyek Tugas Akhir ini.
- 4. Kepada Ayahanda Abdul Munib dan ibunda Etty Mamnuah tercinta, terimakasih yang tak terhingga atas doa, semangat kasih sayang, pengorbanan dan ketulusan dalam mendampingi penulis. Tak lupa juga adik Salsa Firda Salwa, adik Amruna Sabila Rosyada yang memberikan semangat.
- 5. Kepada teman saya Muhammad Aulia Rohman, Irvan Ardhi Permana, Dani Pratama, Nur Muhammad Firdaus, Krisna Agustya Putra, Muhammad Ghufron, yang selalu membantu dan support saya dalam pecancangan pembuatan apliksi efisiensi pemberian pakan ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendy, H. Iskandar, R.J. and Putra, A.Y.A. (2017), Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pendeteksi Suhu Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, , 1–11.
- [2] Fredy, S. and Budi, A. (2016), LED control system with cayenne framework for the

- Internet of Things (IoT), Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE), 2(1), 1–6.
- [3] Hasanuddin, U. (2016), Tugas Sensor Ultrasonik, .
- [5] Herlawati and Widodo (2011), *Menggunakan UML*, Bandung: Informatika.
- [6] Iskandar, R. (2015), Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang, , 40(2013), 18–24.
- [7] Kho, D. (2019), aPengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD, Retrieved fromhttps://teknikelektronika.com/pengertian -lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/.
- [8] Kho, D. (2019), b*Pengertian Motor DC dan Prinsip Kerjanya*, Retrieved fromhttps://teknikelektronika.com/pengertian -motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/.
- [9] Kho, D. (2019), cPengertian Relay dan Fungsinya, Retrieved fromhttps://teknikelektronika.com/pengertian -relay-fungsi-relay/.
- [10] Laysander (2019), *Prinsip Kerja Servo*, Retrieved fromhttps://laysander.com/news/apa-itu-ac-servo-motor.
- [11] Puspa, G.D. (2016), Rancang bangun kontrol pemberi makan ikan di dalam akuarium melalui Sort Message Service(SMS) Berbasis Arduino, .
- [12] Rosa and Shalahuddin (2013), Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek, Bandung.
- [13] Sari, K. Suhery, C. and Arman, Y. (2015), Implementasi Sistem Pakan Ikan Menggunakan Buzzer Dan Aplikasi Antarmuka Berbasis Mikrokontroler, , 3(2), 365–370.
- [14] Setiawan, H. Sofwan, A. and Christyono, Y. (2017), Perancangan Aplikasi Smart Home Berbasis Android Untuk Pengendalian Keamanan Rumah Dengan Menggunakan

- Android Studio, TRANSIENT, Vol. 6, 503–513.
- [15] Wahyuni, S. Mudarris Akbar, A. Ayusnin, S.R. and Zain, S.G. (2018), Papakinoto (Penebar Pakan Ikan Otomatis) 'Upaya Peningkatan Produksi Dan Efiisiensi Waktu Budidaya Tambak Ikan Tawar Masyarakat Belawa Kabupaten Soppeng", , 4, 42–49.
- [16] Wardana, K. (2016), Menggunakan Real Time Clock (RTC) pada Arduino, Retrieved fromhttps://tutorkeren.com/artikel/tutorial-menggunakan-real-time-clock-rtc-pada-arduino.htm.
- [17] Weku, H. s. Poekoel, V.C. and Robot, R.F. (2015), Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler, Teknik Elektro Dan Komputer, 5(Pakan Ikan Otomatis), 54–64.
- [18] Widiyaman, T. (2017), Pengertian Modul Wifi ESP8266, Retrieved fromhttps://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/.
- [19] Hutahaean, J. (2015), Konsep Sistem Informasi, Yogyakarta: Deepublish
- [20] Mulyani, S. (2016), Metode Analisis dan Perancangan Sistem, Bandung: Abdi Sistematika.
- [21] Chamim (2012), Mikrokontroler Belajar Code Vision AVR Mulai Dari Nol, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [22] Kadir, A. (2013), Pemrograman Aplikasi Android, Yogyakarta: Penerbit Andi
- [23] Fitri Silvia, A., Haritman, E. and Muladi, Y. (2014), Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android, , 13, 1–10.