

RANCANG BANGUN PROTOTYPE ALAT OTOMATIS UNTUK PEMBERI PAKAN DAN MANDI BURUNG KICAU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO

Ali Khumaidi

Program Studi Informatika, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus Unkris, Jatiwaringin, Pondok Gede, Jakarta Timur
E-mail : alikhumaidi@unkris.ac.id

Abstract

Until now the hobby of birds chirping is still much in demand by the community. Keeping the chirping bird is actually easy to provide feed, drink and shelter (cage) and need to pay attention to food nutrition, selection and cleanliness of the cage, bath and birds drying. But the activity will be difficult for people who have busy enough busy or often leave the house in a long time. In this paper discusses the design of automatic tool prototype to feed and bath birds chirping, which can be monitored and controlled through android-based mobile phones. Feeders use servo motors as feed cover controls and aquarium water pumps are used as water boosters from reservoirs to bathe the birds and feed the birds. Both devices work on a predetermined time by utilizing a timer on a microcontroller and comparing feeding times with digital clocks. As for feeding and bathing birds based on book sources and surveys. The prototype test results have been successful with both servo motors and water pumps work in accordance with a predetermined timer and can be controlled and monitored remotely using android.

Kata kunci : Prototype, pemberi makan dan mandi burung, mikrokontroller, motor servo

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi sudah menjadi kebutuhan manusia dalam menunjang dan membantu dalam aktivitasnya. Demikian juga dengan perangkat otomatis, disadari atau tidak sudah menjadi bagian dalam keseharian, baik yang otomatis sebagian maupun seluruhnya. Manusia dapat melakukan perintah pada perangkat menjadi terkendali sesuai dengan keinginan penggunaannya. Seperti ketika menggunakan handphone, pesawat terbang, mesin cuci, mengendarai mobil dan perangkat lainnya.

Pada tulisan sebelumnya yang berjudul Rancang Bangun Prototype Tiang Otomatis Penjemur Sangkar Burung menggunakan Mikrokontroller Arduino yang dipublikasi pada jurnal Teknokris Vol.11 No.1 tahun 2017. Menjelaskan bahwa Memelihara burung kicau itu sebenarnya mudah yaitu dengan menyediakan pakan, minum dan tempat tinggal (sangkar) serta perlu memperhatikan nutrisi makanan, pemilihan dan kebersihan sangkar, pemandian dan penjemuran burung. Namun kegiatan tersebut akan terasa sulit bagi masyarakat yang memiliki kesibukan cukup padat atau sering meninggalkan rumah pada waktu yang cukup lama.

Pemberian makan pada hewan merupakan suatu kewajiban bagi pemeliharanya. Jika pemelihara lupa atau tidak teratur dalam memberi pakan maka dapat mempengaruhi pertumbuhan dan yang paling fatal yaitu matinya hewan peliharaan. Hobi burung kicau diminati oleh semua kalangan masyarakat, mulai dari pengangguran hingga eksekutif. Dalam merawat hewan peliharaan memang diperlukan waktu yang teratur dalam pemberian pakan, minum, kebersihan sangkar hingga pemandian dan penjemuran burung kicau. Bagi masyarakat yang memiliki kesibukan cukup padat atau sering meninggalkan rumah pada waktu yang cukup lama akan berpengaruh terhadap hobi pelihara burung kicau.

Dengan permasalahan yang dihadapi oleh pecinta burung kicau yang memiliki kesibukan dan keterbatasan waktu dalam proses pemberian pakan dan pemandian burung kicau serta kemajuan IoT yang dapat mengotomasi maka pada penelitian ini akan di bahas perancangan prototype alat otomatis pemberi makan dan memandikan burung dengan memanfaatkan motor servo sebagai kontrol penutup pakan dan pompa air akuarium digunakan sebagai pendorong air dari tandon untuk memandikan burung serta memberi minum burung.

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metodologi prototyping atau Model prototype dimulai dengan pengumpulan kebutuhan. Pengembang dan user bertemu dan mendefinisikan obyektif keseluruhan dari software, mengidentifikasi segala kebutuhan yang diketahui, dan area garis besar dimana definisi lebih jauh merupakan keharusan kemudian dilakukan perencanaan secara cepat. Menurut O'Brien (2011:28), Prototype memiliki tahapan tahapan sebagai berikut :

a. Identifikasi kebutuhan end user

Pada tahap ini para pemakai akhir mengidentifikasi kebutuhan bisnis mereka dan menilai kelayakan beberapa alternatif solusi sistem informasi. Pengguna sistem informasi dan vendor mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat beserta alternatif solusi sistem.

b. Membangun prototype business system

Pada tahap ini para pemakai akhir atau pakar sistem informasi menggunakan alat pengembangan aplikasi untuk secara interaktif mendesain dan menguji prototype berbagai komponen sistem informasi yang memenuhi kebutuhan para pemakai akhir. Membangun prototyping aplikasi pengembangan dengan membuat model sebagai uji coba yang mewakili kebutuhan pengguna secara garis besar.

c. Revisi prototype kedalam bentuk yang mendekati kebutuhan end user

Model sistem bisnis diuji coba, dievaluasi dan dimodifikasi berulang-ulang hingga dapat diterima oleh pengguna dan dirasakan oleh pengguna telah sesuai dengan kebutuhan.

d. Menggunakan dan memelihara business system yang telah diterima.

Dalam tahap ini sistem bisnis yang telah disepakati antara pengguna dan vendor dapat dimodifikasi dengan mudah karena sebagian besar dokumentasi dari sistem telah tersimpan.

3. LANDASAN TEORI

Pemberian Makan dan Mandi Burung

Pemberian nutrisi yang cukup pada burung juga sangat penting untuk menopang hidupnya agar tetap sehat, panjang umur dan bisa beraktivitas sepanjang hari. Menurut penelitian beberapa ahli, burung yang aktif lebih banyak membutuhkan energi dibanding dengan burung yang pasif.

Untuk burung ocehan, kebutuhan pakannya dihitung sebesar 10-30% dari berat badannya. Burung

biasanya dalam berburu mangsa dilakukan pada pagi hari dan siang setelah itu dilanjutkan dengan berburu makanan pada sore hari, waktu makan burung pada jam tertentu yaitu pada pagi hari waktu yang tepat adalah pukul 07.00, pada siang hari lakukan dengan memberi makanan burung tersebut pada pukul 14.00 dan untuk sore hari pada pukul 16.00. Namun secara teori jumlah atau volume makan burung kecil sama dewasa memang berbeda.

Untuk memandikan burung sangatlah mudah. Cukup rutin memandikan, dan biasanya dengan menggunakan spray atau alat semprot. Namun harus diingatkan, jangan sampai terkena mata, karena bisa menyebabkan mata menjadi sakit dan sulit untuk diobati. Waktu yang tepat untuk memandikan burung adalah sekitar pukul 07.00 - 08.00 atau tergantung cuaca, jika cuaca dingin dan mendung, burung boleh dimandikan agak siang ketika matahari sudah mulai tampak, agar burung tidak merasa kedinginan. Semprotkan air pada burung secara perlahan dengan setelan embun, jangan menyemprot dengan setelan kasar. Setelah dimandikan, jemur pada sinar matahari pagi akan lebih baik daripada sore hari.

Prototype

Menurut O'Brien (2011:28) Prototype adalah suatu sistem potensial yang disediakan bagi pengembang dan calon pengguna yang dapat memberikan gambaran bagaimana kira-kira sistem tersebut akan berfungsi bila telah disusun dalam bentuk yang lengkap, dimana prosesnya disebut dengan prototyping. Proses pengembangan sistem sering kali mengambil format atau mencakup pendekatan prototype. Pembuatan prototype adalah pengembangan cepat dan pengujian terhadap model kerja dari aplikasi baru dalam proses yang interaktif dan berulang-ulang yang bisa digunakan oleh ahli sistem informasi dan praktisi bisnis. Prototyping berada pada tahap design dari langkah langkah dalam siklus pengembangan suatu sistem informasi digunakan untuk membantu pengembang sistem informasi dalam membentuk model dari perangkat lunak yang akan dibuat, dengan membuat model dapat diketahui kebutuhan pengguna yang mungkin saja sulit untuk ditentukan. Sebelum pengguna menentukan bahwa kebutuhannya telah dapat ditangkap secara lengkap oleh pembuat sistem informasi maka biasanya dibuat beberapa kali perubahan model yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Model prototype yang dibuat tersebut dapat berupa :

1. Bentuk prototype di atas kertas dengan skema yang menggambarkan interaksi antara pengguna yang mungkin terjadi.
2. Working prototype, model implementasi dari sebagian fungsi yang nanti akan digunakan dari yang ditawarkan perangkat lunak.

3. Model yang menggunakan program jadi yang melakukan sebagian atau seluruh fungsi yang akan dilakukan, tapi masih ada fitur yang masih dikembangkan.

Prototype memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengurangi waktu sebelum melihat software yang konkret.
2. Menyediakan feedback cepat dari user ke pengembang.
3. Membantu menggambarkan kebutuhan user dengan menekan kesalahan sesedikit mungkin.
4. Meningkatkan kesepahaman antara user dengan pengembang terhadap sasaran yang akan dicapai.

Internet of Things (IoT)

Menurut Ernita Dewi Meutia IOT (Internet Of Things) diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. IoT pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 15 tahun yang lalu, hingga kini belum ada sebuah konsensus global mengenai definisi IoT.

IoT didefinisikan sebagai teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi dan kerja sama dengan berbagai perangkat keras melalui jaringan internet. IoT muncul sebagai bentuk perubahan dan perkembangan teknologi informasi dan jaringan internet. Sehingga menjadikan perangkat elektronik mudah terhubung langsung ke internet dan internet mampu memenuhi kebutuhan akan pengalaman dan konektivitas.

Mikrokontroler

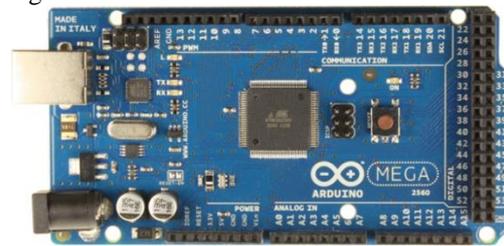
Menurut Moh. Ibnu Malik (2009) Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang dibangun pada sebuah keping (chip) tunggal. Jadi dengan sebuah keping IC saja dapat dibuat sebuah sistem komputer yang dapat dipergunakan untuk mengontrol alat.

Arduino

Menurut Abdul Kadir (2014) Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan Smart Projects. Salah satu penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat "open source" sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler, misalnya Pelacakan lokasi mobil, Penyiraman tanaman secara otomatis dan lainnya.

Jenis kartu Arduino ada beberapa macam diantaranya Arduino Uno, Arduino Diecimilia,

Arduino Duemilanove, Arduino Leonardo, Arduino Mega, Arduino Nano. Walaupun ada berbagai jenis kartu arduino, secara prinsip pemrograman yang diperlukan menyerupai. Hal yang membedakan adalah kelengkapan fasilitas dan pin-pin yang perlu digunakan.



Gambar 1. Arduino mega 2560

Arduino IDE

Menurut Hari Santoso (2016:21) untuk memprogram board Arduino, kita butuh aplikasi IDE (Integrated Development Environment) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit source code Arduino (Sketches, para programmer menyebut source code arduino dengan istilah "sketches"). Selanjutnya, jika kita menyebut source code yang ditulis untuk Arduino, kita sebut "sketch" juga. Sketch merupakan source code yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler (Arduino).

Motor Servo

Menurut Moh. Ibnu Malik (2009:152) motor servo adalah motor yang digunakan untuk mengontrol peralatan radio remote control. Motor servo adalah sebuah motor C kecil yang diberi sistem gear dan potensiometer sehingga dia dapat menempatkan "horn" servo pada posisi yang dikehendaki. Motor servo ini menggunakan sistem close loop sehingga posisi "horn" yang dikehendaki bisa di pertahankan. Gambar 2 Memperlihatkan contoh penyusunan rangkaian motor servo. Biasanya, motor ini dilengkapi dengan tiga kabel berwarna merah, orange dan coklat. Dalam hal ini, kabel merah dihubungkan dengan catu daya 5V, kabel orange dihubungkan ke pin digital yang menukung PWM (Pulse Widht Modulation) dan kabel coklat dihubungkan ke ground.



Gambar 2. Motor Servo SG90 Mini

Ethernet Shield Board

Menurut (Subagio, T.Ridho, Cahyadi Dwi, 2015) Penambahan Ethernet Shield Board memungkinkan

single-board arduino dapat terhubung ke jaringan lokal maupun internet. Ethernet Shield ini berbasis ethernet chip Wiznet W5100. Wiznet W5100 menyediakan protokol jaringan TCP/IP dan UDP. Dukungan Ethernet Shield Board dapat dilakukan hingga empat koneksi socket secara simultan. Ethernet Shield Board terhubung ke single-board arduino melalui socket dengan pin yang terhubung dan menumpuk di atasnya. Berikut dibawah ini adalah gambar dari arduino ethernet shield board.



Gambar 3. Arduino Ethernet Shield Board

Sensor Ultrasonik SR-04

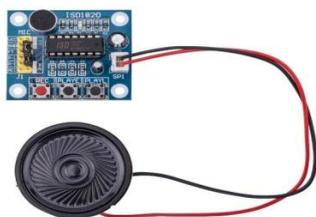
Sensor SR-04 ultrasonik merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik. Dimana prinsip kerja sensor ini adalah pemancar (transmitter) mengirimkan gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang di butuhkan hingga datangnya dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat sensor dengan obyek, sensor dengan obyek.



Gambar 4. Sensor SR-04 Ultrasonik

Modul Speaker ISD1820

Module ISD1820 adalah sebuah module chip tunggal yang berfungsi sebagai perekam suara dengan kapasitas penyimpanan memori 3,2K mampu merekam maksimal 20 detik dengan outputan langsung pada speaker 8 OHM (rekomendasi datasheet) atau speaker aktif, dan tegangan kerja hanya 3,3V. Penggunaan cukup mudah hanya tinggal klik dan klik. Module ini dapat dihubungkan untuk dikontrol dengan menggunakan mikrokontroller, seperti atmel, arduino, PIC, STM, dan lainnya.



Gambar 5. Modul speaker ISD1820

App Inventor

App Inventor adalah sebuah tool untuk membuat aplikasi android, yang menyenangkan dari tool ini adalah karena berbasis visual block programming, dapat membuat aplikasi tanpa kode satupun. Disebut visual block programming, karena menggunakan, menyusun dan drag-drops “blok” yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana bisa menyebutnya tanpa menuliskan kode program.

Framework visual programming ini terkait dengan bahasa pemrograman Scratch dari MIT, yang secara spesifik merupakan implementasi dari Open Block yang didistribusikan oleh MIT Scheller Teacher Education Program yg diambil dari riset yang dilakukan oleh Ricarose Roque. App Inventor menggunakan Kawa Language Framework dan Kawa’s dialect yang di develop oleh Per Bothner dan di distribusikan sebagai bagian dari GNU Operating System oleh Free Software Foundation sebagai compiler yang menterjemahkan visual block programming untuk diimplementasikan pada platform Android.

Cloud IOT menggunakan “JiIOT API”

JiIOT merupakan sebuah “Cloud IOT” yang mengadopsi fungsi API yang berfungsi sebagai gateway yang mengkoneksikan device IOT dengan perangkat lain seperti smartphone ataupun PC. Didalam JiIOT ini terdapat dashboard sebagai UI (User Interface) untuk memudahkan pengguna dalam monitor dan mengendalikan perangkat yang telah terkoneksi oleh JiIOT system.

Cara menggunakan JiIOT API ini sangat mudah, kita hanya harus mendaftar menggunakan email, lalu kita mendapatkan sebuah “API key” yang mana key tersebut nantinya harus kita catat karena key tersebut akan terus kita pakai sebagai identitas dalam mengirimkan pembacaan sensor oleh device IOT menuju server JiIOT.

Metode yang dipakai didalam JiIOT API ini menggunakan metode “GET” dan “POST” dengan format response yang akan dikirim server berupa “json”. Pengguna dapat melihat log, mengendalikan device IOT langsung melalui dashboard (setelah login), ataupun dapat mengolah kembali data dan mengendalikannya melalui API dengan metode tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rancang bangun sesuai dengan metode prototype dilakukan sebagai berikut:

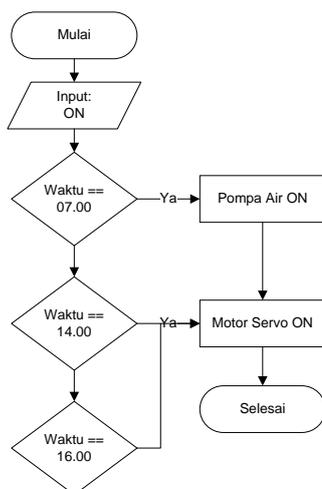
- a. Identifikasi kebutuhan end user
 - Hasil wawancara dengan sepuluh pemilik burung dengan kesibukan kerja sehingga cukup kesulitan dalam merawat burung kicaunya. Bahwa hobinya memang tidak dapat di tinggalkan sehingga dalam

pemberian makan dan mandi burung tetap dipaksanakan pada waktu dirumah. Ketika pagi hari sebelum berangkat kantor atau pergi dalam waktu yang cukup lama maka sangkar burung diberi pakan dan minum yang cukup banyak disesuaikan dengan keputingannya. Namun dengan cara tersebut sangkar burung akan kotor dengan pakan yang bertebaran sehingga berpengaruh pada kebersihan sangkar. Harapan dari pemilik burung supaya memiliki burung kicau yang sehat dengan suara yang baik dapat terhambat dengan waktu pemeliharaan yang tidak optimal.

Oleh karena itu pemilik burung menghendaki sangkar burung yang dapat memberi makan dan minum secara otomatis sehingga kebersihan sangkar tetap terjaga dan waktu memandikan burung juga tercapai dengan baik.

Dengan demikian maka akan dirancang sebuah prototype alat otomatis pemberi pakan dan mandi burung yang dapat dikontrol dan dimonitor melalui android. Adapun system kerja prototype alat otomatis pemberi pakan dan mandi burung sebagai berikut:

1. Ada tombol ON untuk mengaktifkan otomasi dan tombol OFF untuk menonaktifkan otomasi.
2. Ketika tombol ON diaktifkan maka otomasi bekerja sesuai dengan konfigurasi waktu pemandian dan makan burung. Pemilik burung dapat menentukan timer untuk jadwal makan dan mandi burung.
3. Pemandian pagi akan aktif pukul 07.00 dan setelah itu selang 15 menit pakan akan diisi.
4. Pakan siang akan terisi pada pukul 14.00 dan pakan sore pada pukul 16.00



Gambar 5. Flowchart Prototype Alat Otomatis

b. Membangun prototype business system

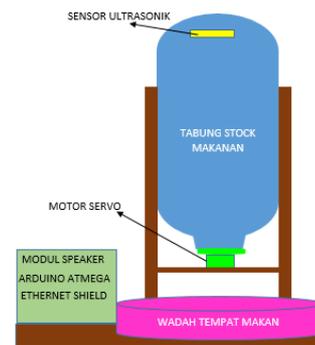
Dari hasil identifikasi kebutuhan user maka tahapan berikutnya pembangunan prototype tiangn otomatis untuk penjemuran sangkar burung. Secara garis besar rangkaian hardware atau perangkat keras dibagi menjadi dua bagian yaitu elektronik dan mekanik.

1. Elektronik

Dalam mikrokontroler arduino terdapat PIN yang dijadikan input dan output. Rangkaian elektronik mikrokontroler arduino dibagi menjadi beberapa blok, yaitu blok masukan, blok proses dan blok keluaran yang semuanya dirangkai menjadi satu rangkaian. Seluruh rangkaian mikrokontroler arduino diberi tegangan sebesar 5 volt. Rangkaian mikrokontroler terdiri dari beberapa rangkaian yang berfungsi sebagai input dan output, sebagai pengendali utama atau proses yang akan digunakan sebagai pengendali alat.

2. Mekanik

Bagian mekanik ini terdiri dari pembuatan wadah pakan dan penyemprot air untuk sangkar.



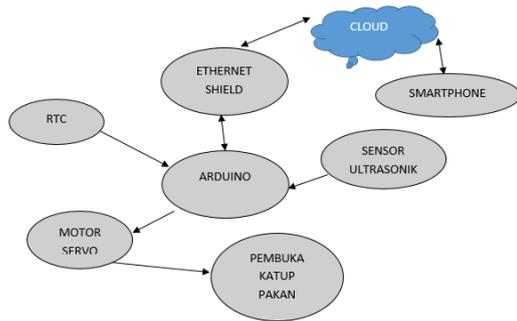
Gambar 6. Rancangan Mekanik Alat Otomatis

Pada rancangan mekanik ini terdapat beberapa sensor yang dipakai. Sensor ultrasonik untuk mengecek ketersediaan pakan burung yang dapat dimonitor dan memberikan notifikasi ke android jika stock makanan akan habis. Motor servo akan bergerak untuk membuka dan menutup pakan yang keluar yang disesuaikan berdasarkan timer. Modul Speaker akan keluar bunyi burung yang memanggil bahwa pakan sudah tersedia serta Ethernet shield sebagai konektor ke jaringan.

3. Rangkaian Keseluruhan

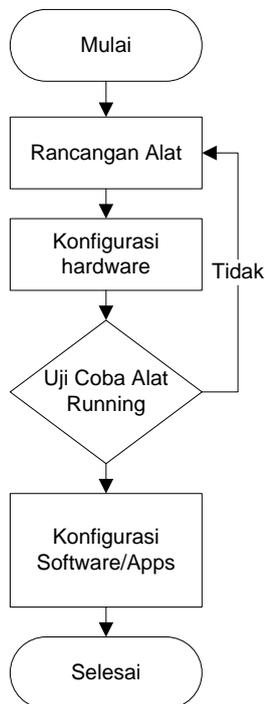
Rangkaian Keseluruhan adalah tampilan dari rancangan mekanik yang di buat, dari penempatan alat sensor-sensor dan topologi jaringannya. Berikut adalah topologi cloud yang

menghubungkan alat otomatis dengan aplikasi berbasis android.



Gambar 7. Topologi Cloud Alat otomatis

Berikut diagram alur atau flowchart dari tahapan implementasi sistem :



Gambar 8. Flowchart Tahapan Implementasi

Implementasi rancangan arduino yang telah selesai dirangkai, pada perancangan sistem ini, alat-alat dan pin-pin yang digunakan pada arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9. Implementasi Rancangan Arduino

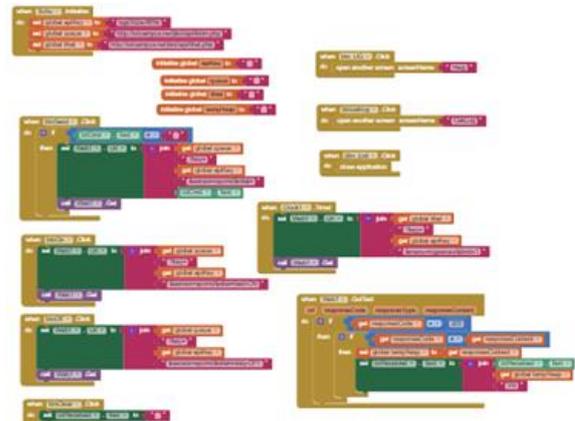
Implementasi rancangan arduino yang telah selesai dirangkai, pada perancangan system, alat-alat dan pin-

pin yang digunakan pada arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



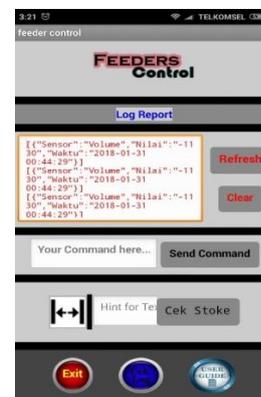
Gambar 10. Implementasi Rancangan Pakan

Implementasi Android menggunakan App Inventor yang akan terhubung dengan JiIOT. Berikutnya akan dibuat rancangan interface pada android menggunakan app inventor, berikut adalah tampilan blok interface.



Gambar 11. Tampilan Blok Rancangan Interface

Tampilan yang digunakan untuk mengontrol pemberian pakan pada burung serta monitoringnya berbasis Android. Berikut adalah tampilan menu control feeder:



Gambar 12. Interface Control Feeder

Pengujian Prototype

Dalam melakukan pengujian prototype dilakukan pada alat mekanik yang meliputi sensor-sensor dan software yang terkoneksi ke android. Metode pengujian yang digunakan adalah *blackbox testing*. Berikut adalah tabel hasil pengujiannya:

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox*

Nama Alat	Yang diharapkan	Hasil
Modul Speaker	Mengeluarkan suara setelah motor servo terbuka	Mengeluarkan suara setelah motor servo terbuka
Ethernet Shield	Mengkoneksi Jaringan LAN	Saat di sharing Internet jaringan LAN terhubung
Arduino	Mengaktifkan semua komponen ketika di Inputkan nilai	Saat dikoneksi ke Arduino IDE pada serial monitor ditmpilkan hasil pembacaan sensor
Motor Sevo	Menggerakkan katup pakan	Saat timer ON, motor servo bergerak untuk membuka katup
Pompa Air	Pompa air dapat menyemprot ke area sangkar sesuai setting timer	Ketika timer menunjukkan pukul 07.00 pompa air menyemprot area sangkar
Cek Log	Masuk Ke dalam Web Login Dashboard JIoT	Saat login bias langsung masuk dashboard utama JIoT
Send Command Pembuka katup	Perintah Manual	Ketika menuliskan perintah membuka katup
Tombol Motor Servo	Perintah Manual	Ketika menuliskan perintah manual

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan rancang bangun alat otomatis untuk pemberi pakan dan mandi burung kicau menggunakan mikrokontroler arduino dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototype alat otomatis pakan dan mandi burung telah berhasil di bangun dan mampu mengontrol pakan dan penyemprot air berdasarkan timer menggunakan motor servo sebagai penggerak dan pompa air akuarium sebagai penyemprot saat mandi burung.
2. Sebagai monitoring stock pakan menggunakan aplikasi berbasis android yang dibangun dengan menggunakan app inventor dan jIoT sebagai cloudnya.
3. Menggunakan sensor ultrasonic sebagai media inputan ke dalam mikrokontroler arduino yang sudah di program sedemikian rupa dapat mendeteksi sisa stock pakan.
4. Sensor ultrasonic yang menjadi inputan ke dalam arduino yang akan memberikan output ke dalam motor servo sebagai penggerak katup pakan otomatis.
5. Modul speaker di gunakan untuk memanggil burung supaya menghampiri tempat pakan.
6. Sebagai saran dalam pengembangan berikutnya untuk mendapatkan koneksi stabil dapat menggunakan sim card, tanpa tergantung pada kabel lan. Dan untuk mendapatkan waktu yang real menggunakan sensor RTC.

DAFTAR PUSTAKA

- Anang Dewanto & Maloedyn Sitanggang. (2009). Buku Pintar Merawat dan Melatih Burung Kicauan. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Khumaidi, Ali. (2017). Rancang bangun prototype tiang otomatis penjemur sangkar burung menggunakan mikrokontroler arduino. Jurnal Teknokris Vol.11 No.1
- Era Internet of things akan segera mengubah dunia. (2017). (<http://www.gravitime.net>), diakses 14 November 2017
- Febri Widawan, Arbino. (2011). Sangkar Burung Otomatis dengan Timer RTC. Tugas Akhir: Program Studi Instrumentasi dan Elektronika. Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang
- Ibnu Malik, Moh. (2009). Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A Rakit Segera 13 Proyek Menarik dengan Mikrokontroler PIC16F84/A.
- Kadir, Abdul. (2014). Arduino Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler.
- Santoso, Hari. (2016). Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Cloud Computing Definition, Reference Architecture, and General Use Cases.

- Siswanto, Deny., Winardi, Slamet. (2015).
“Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan
Sensor Hujan Dan Sensor LDR
berbasis Arduino Uno”.
Universitas Narotama Surabaya.
- Suharmon, Recky dan Bahriun, T. Ahri. (2014).
Perancangan Alat Pemberi Makan Ikan
Otomatis dan Pemantau Keadaan
Akuarium berbasis Mikrokontroler
Atmega8535. Jurnal Singuda Ensikom
Vol.7 no.1