

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sarang burung walet merupakan salah satu makanan yang terkenal di dunia. Sarang burung walet dipercaya memiliki manfaat yang sangat baik bagi kesehatan tubuh manusia. Manfaatnya yang berkhasiat itu maka tidaklah heran jika harganya sangat mahal. Sarang burung walet sudah dikenal di China sejak abad ke-14, pada masa itu sarang burung walet sudah menjadi makanan yang sangat bergengsi khususnya dikalangan kaum bangsawan. Sejak abad ke-17 para pedagang China mulai mengekspor ke Eropa dan Amerika hingga pada akhirnya sarang burung walet menjadi makanan yang terkenal di dunia. Sarang walet, sebenarnya adalah lendir yang dikeluarkan oleh kelenjar yang terdapat pada leher burung. Burung walet di habitat aslinya, mengoleskan lendir di tebing tebing cadas dalam gua yang gelap gulita, baik gua di bukit kapur maupun gua-gua di tebing pantai yang curam. Lendir itu akan segera mengering dan mengeras hingga membentuk sarang kecil[1].

Saat ini pembudidaya sarang burung walet di Indonesia berbondong-bondong membangun gedung walet sebagai tempat pembudidaya sarang burung walet yang sebelumnya para pembudidaya sarang burung walet, mencari sarangnya pada goa-goa, pada pohon-pohon, dan pada tempat-tempat lain yang aman di dalam hutan. Kegiatan ini dilakukan per 3-5 bulan sekali. Proses memanen sarang di dalam hutan ini beresiko tinggi, ditambah lagi kemungkinan tidak didapatkannya sarang burung walet, sehingga proses mencari sarang di

dalam hutan ini digantikan dengan membuat penangkaran sendiri, dengan cara membangun rumah tinggi ataupun rumah pohon tempat berdiam dan bersarangnya burung walet. Perkembangan budidaya walet semakin pesat karena masyarakat mulai berlomba-lomba untuk membangun gedung – gedung walet yang didesain sebaik mungkin agar burung-burung walet tertarik masuk ke dalamnya. Pembudidayaan burung walet bukan hal yang mudah, banyak kendala yang ditemui seperti hama pengganggu burung walet. Adapun hama pengganggu rumah sarang burung walet yaitu ada burung hantu, tikus dan bahkan pencuri sarang burung[2].

Berdasarkan observasi pada lapangan pembudidaya burung walet sering kali gagal dalam membudidaya burung walet dikarenakan kurangnya perhatian dan perlindungan pada burung walet. Padahal inti dari budidaya ini adalah kenyamanan pada burung walet, jika kenyamanan dan keamanan burung walet terjaga maka proses berkembang biak burung walet ini akan naik secara drastis. Namun dari hal inilah yang banyak disepelekan orang-orang dan bentuk keamanannya yaitu terjaganya burung dari hamanya berupa serangan burung hantu. Karena 70% burung hantu ini merupakan hama terbesar dan bahkan peternak burung walet dapat dikatakan gagal total apabila hama ini tidak diatasi dengan cepat.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Kartika (2021), Pintu Pengaman Rumah Budidaya Burung Walet Berbasis *Mikrokontroler*, alat pintu otomatis penutupan pintu pada rumah budidaya sarang burung walet ini sebagai pengganti operator dalam mengoperasikan pintu. Ada dua keadaan yang perlu diperhatikan pada sistem pintu rumah budidaya sarang burung walet ini. Pertama pada saat buka dan kedua saat tutup. Saat buka harus sebelum fajar keluar dan ditutup harus setelah matahari

tenggelam, karena kalau tidak sesuai akan menyebabkan burung hantu akan masuk. Jika sarang walet dimasuki oleh burung hantu, populasi burung walet bisa berkurang. Ini karena burung hantu dapat memakan burung walet, yang biasanya menunggu di dekat lubang dan dimangsa ketika burung walet masuk. Walet tidak akan kembali ke sarang jika burung hantu masuk. Dari permasalahan tersebut penulis membuat sebuah alat yang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan, sehingga memberikan hasil yang efektif bagi penangkar burung walet. RTC DS1370 sebagai pewaktu untuk memberikan sinyal ke kontrol dalam membuka / menutup pintu, dan *relay* sebagai *driver motor* DC yang berfungsi sebagai aktuator. Jenis penelitian yang dilakukan secara *research and development (R&D)*. Berdasarkan data pengukuran sebanyak lima kali dengan pembanding jam dari provider telkomsel, diperoleh nilai kesalahan alat sebesar 0 % dan memiliki akurasi hingga 1 detik. Dengan adanya alat ini diharapkan penangkar sarang burung walet terbantu dalam mengatasi hama burung hantu [3].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Ami Auzy, 2022), *Smart Home Monitoring Pintu Rumah Dengan Identifikasi Wajah Menerapkan Camera Esp32 Berbasis IOT. Smart Home* sistem keamanan kunci pintu rumah dengan identifikasi wajah pemilik rumah dengan memanfaatkan teknologi *ESP32Cam* sebagai kamera pendeteksi wajah dalam hal mengurangi permasalahan yang terjadi karena kurangnya tingkat keamanan rumah sehingga pada pintu rumah dapat dibobol pelaku kejahatan. Maka perlunya alat yang dapat meningkatkan keamanan pada pintu agar tidak mudah terbuka. Proses identifikasi wajah sesuai dengan yang di input ke sistem *camera ESP32Cam* maka *relay* secara otomatis memberikan

perintah untuk membuka pintu ke *magnetic solenoid* agar pintu dibuka. Pengujian alat melalui metode *experiment (trial and error)* alat berjalan dengan baik dan membantu untuk pemilik rumah dalam meningkatkan keamanan rumah dengan rentang jarak 5-10 cm[4].

Berdasarkan permasalahan yang ada dan penelitian sebelumnya masih sangat jauh dalam upaya meningkatkan proses peningkatan membudidaya burung walet dikarenakan penelitian sebelumnya tidak terfokus dalam membasmi hama pada burung walet. Sehingga dibutuhkan suatu alat yaitu “*Swallow Security Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things*”. Sistem kerja alat ini dibentuk dalam upaya mengurangi tingkat bahaya dari hama burung walet. Pada rancangan alat dibuat suatu kamera sebagai pengintai dan sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak benda atau hama yang akan masuk pada pintu walet dengan tujuan menyalakan sengatan setruman listrik yang akan mengakibatkan efek jera pada hama burung walet.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, bagaimana merancang dan membuat alat *Swallow Security Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things?*

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat *Swallow Security Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Alat yang dibuat hanya sebagai pengaman pada jalur masuknya burung walet.
2. Menggunakan aplikasi *Blynk*.
3. Hanya identifikasi burung hantu

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan sebagai pengimplementasian pengetahuan yang didapat selama menempuh kegiatan pembelajaran mahasiswa.
2. Dapat dijadikan sebagai pengaman pada budidaya burung walet.
3. Sebagai bentuk kontribusi di lingkungan dalam mewujudkan pengembangan teknologi

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan bahan referensi berkaitan dengan pengaman pada burung walet, *ESP32Cam*, *Sensor Ultrasonic*, *Sentrum Listrik*, *Relay* dan dari berbagai jurnal, skripsi, artikel dan berbagai sumber referensi lainnya.

2. Analisis Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya agar mendapatkan pemahaman akan masalah dan solusi yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

3. Perancangan Sistem *Hardware* dan *Software*

Perancangan *hardware* meliputi penyesuaian proses kerja perancangan alat *Swallow Security* Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis *Internet Of Things*.

4. Implementasi

Pada tahap ini hasil dari analisis dan perancangan sistem *hardware* dan *software* akan diimplementasikan pada alat yang akan dibuat.

5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat untuk memastikan bahwa yang dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari enam bagian utama, sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan perancangan *Swallow Security* Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis *Internet Of Things*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah, dan analisa.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan analisa.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada sistem alat yang berhasil dibangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan sistem alat penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Burung Walet

Nama baku burung walet di dalam bahasa Indonesia adalah walet sarang putih. Didalam publikasi ilmiah terdapat dua versi nama latin walet yaitu: *Aerodramus fuciphagus* dan *Collocalia fuciphaga*. Klasifikasi dan tata nama kerabat walet di Indonesia banyak dipengaruhi oleh karena itu tata nama yang digunakan pada penelitian walet di Indonesia mengikuti *Somadikarta dan Chantler and Driessens (1995)*, yaitu *Collocalia fuciphaga*.

Burung walet sarang putih berukuran sedang (10-16 cm). Berwarna coklat kehitam-hitaman. Tubuh bagian atas berwarna coklat kehitam-hitaman dengan tungging berwarna abu-abu pucat atau coklat, lubang masuk ruang void/ ruang terjun, ruang putar, ruang bersarang 14 bentuk ekor sedikit menggarpu, tubuh bagian bawah coklat. Jantan dan betina tidak dapat dibedakan dari luar. Mata berwarna coklat gelap, paruh dan kaki berwarna hitam suaranya melengking tinggi, yang biasa terdengar di daerah dekat tempat berkembang biak. Kaki pendek dan lemah dengan kuku-kuku yang runcing tajam, paruh kecil, pendek sedikit bengkok serta mempunyai mulut lebar. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 *Collocalia fuciphaga*

(sumber: <http://bisfren.com/burungwalet-about-indonesia-wikipedia.html>)

Burung walet secara umum mempunyai sayap berbentuk bulan sabit, memanjang dan runcing serta ekornya pendek persegi atau panjang meruncing (Gambar 2.1). Burung ini umumnya terbang dengan kecepatan tidak terlalu tinggi, tetapi mampu terbang lincah dan cepat dengan kecepatan 169 km/jam. Sebagian besar waktunya digunakan untuk terbang, baik itu untuk mencari makan sampai kawin. Ketika memangsa, burung ini dengan penglihatannya yang sangat tajam dapat memburu mangsa hingga tertangkap. Mereka jarang bertengger di pohon tetapi biasanya beristirahat dengan cara bergantung pada batu-batu karang dengan menggunakan cakarinya yang tajam[5].

2.2 Gedung Walet

Gedung walet merupakan tempat akomodasi habitat tempat burung walet yang sengaja disediakan oleh manusia sebagai usaha mencari keuntungan dengan nilai keuntungan yang sangat fantastis. Bentuk dan konstruksi rumah walet pada umumnya, pada rumah walet seperti bangunan gedung besar atau rumah hunian, luasnya bervariasi dari 10 x 15 m persegi sampai 10 x 20 m persegi. Makin tinggi wuwungan (bubungan) dan semakin besar jarak antara wuwungan dan plafon, makin baik rumah walet dan lebih disukai walet. Rumah walet tidak boleh ditutupi

oleh pepohonan besar. Tembok rumah walet dibuat dari dinding berplester, sedangkan bagian luar dari campuran semen.

Bagian dalam tembok ini sebaiknya terbuat dari campuran pasir, kapur dan semen dengan perbandingan 3:2:1 yang sangat baik untuk mengendalikan suhu dan kelembaban udara. Kerangka atap dan sekat tempat melekatnya sarang dari kayu kayu yang kuat, tua dan tahan lama, awet dan tidak mudah lapuk. Atapnya terbuat dari genting. Rumah walet perlu dilengkapi dengan ruang berkeliling (*roving room*) ini, sebagai tempat berputar-putar dan ruang istirahat (*resting room*) sebagai tempat beristirahat dan bersarang. Lubang tempat keluar-masuk burung berukuran 20x20 atau 20x35cm persegi dibuat di bagian atas. Jumlah lubang tergantung kebutuhan dan kondisi rumah walet. Letak lubang ini jangan menghadap ke timur dan dinding dengan cat hitam. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.2[6].



Gambar 2. 2 Gedung Walet

2.3 Burung Hantu

Burung hantu adalah pemangsa nokturnal yang terkenal karena penglihatan tajam, pendengaran yang sensitif, dan kemampuan terbang dengan senyap [20]. Kemampuan-kemampuan ini membuat burung hantu menjadi pemburu yang sangat

efektif, termasuk dalam memburu anakan burung walet. Di malam hari, burung hantu sering menyerang burung walet yang berada di lingkungan budidaya, memanfaatkan kegelapan untuk mendekati target mereka tanpa terdeteksi.



Gambar 2. 3 Burung Hantu

Gangguan yang ditimbulkan oleh burung hantu pada rumah walet sangat signifikan. Pada sore hari, saat burung walet kembali ke sarangnya, burung hantu mulai mendekati rumah walet dan mencoba masuk melalui lubang yang digunakan burung walet untuk keluar masuk [21]. Burung hantu kemudian merusak sarang walet dan memangsa anak-anak burung walet yang ada di dalamnya. Hal ini tidak hanya menyebabkan kerusakan fisik pada sarang tetapi juga menimbulkan stres yang tinggi pada burung walet, yang dapat mengurangi produksi sarang dan mengganggu populasi burung walet.

2.4 *ESP32-CAM*

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang dilengkapi dengan internal kamera 2MP, kartu *microSD* dan perlengkapan untuk menggunakan antena *eksternal*. Modul *ESP32-CAM* juga dilengkapi dengan dukungan *library* untuk mengimplementasikan kemampuan *face recognition*. Semua fitur ini masih memiliki akses ke beberapa pin *GPIO*, *WiFi* dan kemampuan *Bluetooth*. Jika

dibandingkan dengan *ESP* produk sebelumnya yaitu *ESP32 Wroom*, *ESP32-CAM* memiliki I/O yang lebih sedikit dengan hanya memiliki akses ke 10 pin *GPIO*. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara *internal* untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu *microSD*. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.3[7].



Gambar 2. 4 Module ESP32Cam

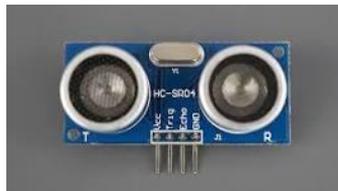
(<https://images.app.goo.gl/wvieg7yMfR1BQjGR7>)

Modul *ESP32-CAM* ini tidak memiliki *port microUSB* pada *board*, sehingga anda tidak dapat hanya menghubungkannya ke komputer dan mulai memuat program. Sebagai gantinya, Anda perlu menambahkan adaptor *FTDI* eksternal, seperti *FTDI FT232RL*. *FTDI* ini memiliki fungsi untuk menjadi seperti port untuk dihubungkan dengan *USB*. Bisa juga dengan menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk *ESP32-CAM*. Jika Anda membalik *board ESP32-CAM*, Anda akan melihat chip *ESP32*. Di balik papan tersebut memiliki konektor untuk antena *eksternal* serta antena *internal* yang terukir ke papan sirkuit. Selain itu, *board* ini juga memiliki tombol *reset*, IC pengatur tegangan, LED dan *PSRAM eksternal*, untuk memfasilitasi persyaratan *RAM* yang tinggi untuk kemampuan kamera.

2.5 Sensor Ultrasonic

Sensor *HC-SR04* adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang

ultrasonik dipancarkan kemudian diterima balik oleh *receiver* ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot. Sensor *HC-SR04* adalah versi *low cost* dari sensor ultrasonic PING buatan *parallax*. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. *HC-SR04* menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan *parallax* menggunakan 3 pin. Pada sensor *HC-SR04* pin *trigger* dan *output* diletakkan terpisah. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.4[8].



Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonic

(<https://images.app.goo.gl/JDo82S3ZU1dEkB5ZA>)

Sedangkan jika menggunakan PING dari *Parallax* pin *trigger* dan *output* telah diset *default* menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan jarak sensor lebih jauh dari PING buatan *parallax*, dimana jika ping buatan *parallax* hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm.

2.6 Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar

sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.5[9].



Gambar 2. 6 Relay

<https://images.app.goo.gl/TMxLs7yxJedv77T77>

2.7 Buzzer

Buzzer elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* elektronika itu sendiri. Pada umumnya, *buzzer* elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan *input* maka *buzzer* elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.6.



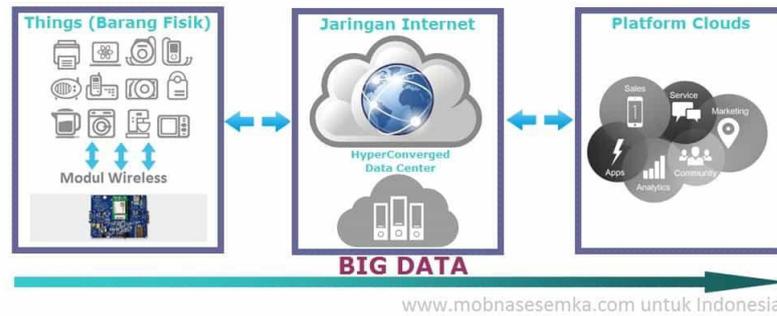
Gambar 2.7 Buzzer

(<https://images.app.goo.gl/jjE1jwk3E1pkGtFD8>)

Prinsip kerja dari *buzzer* elektronika hampir sama dengan *loud speaker* dimana *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik ke dalam maupun ke luar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggerakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara[9].

2.8 Internet of Things

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 8 Konsep *Internet of Things*

(<https://images.app.goo.gl/1iXGSjPe7NDTXJLm8>)

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat direpresentasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), Kode QR (*QR Code*) dan Identifikasi Frekuensi Radio (*RFID*). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address. Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung[10].

2.9 *Arduino IDE*

Arduino IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara Bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan program. *Arduino IDE* adalah program yang merupakan kumpulan instruksi yang ditujukan untuk komputer atau perangkat keras agar melaksanakan suatu tugas tertentu di *Arduino* dinamakan sketsa. Sketsa dapat ditulis dengan menggunakan editor yang tersedia di *Arduino IDE*. *Arduino IDE* adalah program yang bersifat “*Open Source*”. *Arduino IDE* adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, *mengcompile* menjadi kode *biner* dan mengupload ke *dalam memory microcontroller*. *Software IDE Arduino* terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. *Editor program*, untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa *processing*. *Listing program* pada *Arduino* disebut *sketch*.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah Bahasa *processing* (kode program) ke dalam kode *biner* karena kode *biner* adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
3. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode *biner* ke dalam memori mikrokontroler[11].



Gambar 2. 9 Logo *Arduino IDE*

<https://images.app.goo.gl/PJx9XsdOXELgnBUk6>

2.10 *Proteus*

Proteus adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi dan desain sirkuit elektronik. Dengan *Proteus*, pengguna dapat merancang sirkuit elektronik secara virtual, melakukan simulasi untuk menguji fungsionalitasnya, serta menghasilkan skematik dan layout PCB (*Printed Circuit Board*). Selain itu, *Proteus* juga menyediakan alat untuk pemrograman mikrokontroler dan analisis rangkaian elektronik [12]. Selain fitur-fitur tersebut, *Proteus* juga memungkinkan integrasi dengan berbagai perangkat keras dan perangkat lunak lain, memudahkan proses pengembangan sistem *embedded* dan proyek-proyek elektronik yang kompleks. Dengan antarmuka pengguna yang intuitif dan fitur simulasi yang kuat, *Proteus* banyak digunakan oleh insinyur elektronik, desainer, dan pengembang untuk mempercepat proses desain dan mengurangi risiko kesalahan pada tahap produksi.



Gambar 2. 10 Logo *Proteus*

2.11 *Trial and Error*

Pada mulanya, pendidikan dan pengajaran di Amerika Serikat didominasi oleh pengaruh dari Thorndike (1874-1949) yang disebut

“*Connectionism*” karena belajar merupakan proses pembentukan koneksi – koneksi antara stimulus dan respon. Teori ini sering disebut “Trial and Error” dalam Hamalik (2001:39). *Thorndike* dengan *S-R Bond Theory*-nya menyusun hukum – hukum belajar, salah satunya yaitu hukum latihan (*The law exercise*) atau prinsip *use and diuse*.

Metode *Trial and error* (coba-salah) telah dikenal secara universal dan tidak memerlukan penjelasan panjang lebar. Metode *trial and error* cenderung disebut “*learning by doing*” dari pada “*learning by thinking*”, semua itu dikemukakan dalam bentuk sederhana yang mengandung refleksi. Berpikir reflektif disebut juga “*trial and error by ideas*”. Dalam reflektif pemecahannya diselesaikan dalam imajinasi. Dalam refleksi dan imajinasi mengecek mana yang cocok dan mana yang tidak. *Trial* dan *error* pada taraf *ideologis* dan imajinatif menghemat waktu, tenaga, dan seringkali dalam kehidupan itu sendiri.

Trial dalam bentuk uji coba dapat dijelaskan sebagai bentuk gambaran simulasi yang akan ditayangkan menyerupai bentuk aslinya namun belum tentu hasil sesuai dengan aslinya.

Error atau kesalahan adalah perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai yang terukur dari besaran-besaran seperti: perpindahan, tekanan, suhu, dan lain-lain. Peralatan instrumentasi elektronik yang baik dirancang agar dapat membatasi kesalahan yang mungkin terjadi, yang tidak dapat dihindari dalam setiap proses pengukuran. Pembatasan kesalahan ini diarahkan kepada suatu nilai atau range yang ketelitiannya diperlukan di dalam analisa teknik atau pada suatu proses

kontrol. Kesalahan-kesalahan pengukur dapat terjadi disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Akumulasi dari kesalahan-kesalahan yang ada dan diketahui pada setiap elemen dari sistem instrumentasi.
2. Terdapatnya elemen di dalam sistem yang tidak berfungsi dengan benar.
3. Efek dari *transduser* di dalam proses.
4. Sensitivitas atau kepekaan ganda dari *transduser*.
5. Sumber-sumber kesalahan lainnya.

Persentase *error* pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai pengukuran kemudian dikalikan 100 % [13].

$$\left(\%Error = \frac{\text{Nilai A} - \text{Nilai B}}{\text{Nilai B}} \times 100\% \right)$$

Keterangan :

Error = Aktor Nilai

A = Hasil konsentrasi Pengujian alat

B = Hasil konsentrasi ukur manual

Selanjutnya dari hasil terakhir perlu dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai dalam bentuk persentase(%). Nilai *error* setiap pengujian yang telah dilakukan ditampilkan pada tabel pengujian dalam bentuk persentase(%). Persentase rata-rata nilai *error* ditampilkan pada setiap tabel pengujian yang telah dilakukan. Rumus rata-rata nilai *error* adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-Rata Nilai } Error = \frac{\text{Jumlah Semua Data } Error}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100\%$$

Menjumlahkan semua nilai *error* yang ada kemudian dibagi dengan banyaknya percobaan, maka akan didapatkan persentase rata-rata nilai error pada keseluruhan alat.

2.12 *Blynk*

Blynk adalah platform untuk *IOS* atau *Android* yang digunakan untuk mengendalikan *module arduino, Raspberry Pi, Wemos dan module* sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara *drag and drop*. *Blynk* tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimanapun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan *IoT (Internet Of Things)* [15]. Dapat diperhatikan pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 11 Aplikasi *Blynk*

<https://images.app.goo.gl/5LJEYo8e1DSePQDb6>

2.13 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Penulis dan Tahun	Judul	Hasil
1	(Muhammad Taufiq Arifin, 2021)	<i>Implementasi Internet Of Things Pada Prototype Sistem Pengaman Rumah Burung Walet Berbasis Cloud Storage Dan Android</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi bagi peternak burung walet dalam mengatasi masalah keamanan menggunakan <i>Internet Of Things</i> , sehingga pemilik peternak burung walet dapat menerima informasi mengenai kondisi rumah walet melalui aplikasi <i>android</i> . sistem ini mendeteksi cahaya, gerakan dan getaran dengan menggunakan Sensor LDR, Sensor PIR dan Sensor SW-420. dalam proses pembuatan dilakukan rancangan dengan membuat <i>Use Case Diagram, Deployment Diagram, dan Block Diagram</i> kemudian implementasi rancangan alat dan implementasi perangkat lunak. Pengujian sistem dilakukan pada prototype rumah walet menggunakan replica rumah walet. setelah semua sistem diuji alat berfungsi dengan baik dan berhasil mendeteksi ancaman pada rumah walet[15].
2	(Jaya Sampurna, 2021)	Pembangunan Sistem Pemantauan Rumah Walet Berbasis IoT	Suhu dan kelembaban perlu dijaga sesuai habitat aslinya di gua alam. Kenyaman dan keamanan walet pun jadi kunci keberhasilan. Oleh karenanya dibutuhkan suatu sistem yang dapat menjaga suhu, kelembaban relatif konstan dan pengawasan terhadap keadaan rumah walet tanpa mengganggu kenyamanan walet. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibutuhkan suatu sistem yang dapat

			<p>memantau suhu dan kelembaban, mengatur kelembapan udara agar terjaga antara 80-90%, mengatur waktu aktif (<i>timer</i>) suara panggil luar, mengatur volume suara panggil serta melakukan pengawasan secara visual tanpa harus keluar masuk rumah walet. IoT (<i>Internet of Things</i>) diperlukan untuk otomasi pemantauan keadaan rumah walet dengan mudah. Dari hasil pengujian, sistem pemantauan rumah walet berbasis IoT ini dapat memantau suhu dan kelembaban, menjaga kelembaban ideal berkisar 80-90%, <i>timer</i> dapat menghidupkan dan mematikan suara panggil luar pada waktu yang ditentukan, mengatur volume suara walet, serta memonitor secara visual keadaan dalam gedung walet. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan petani walet melakukan pemantauan terhadap rumah walet dengan lebih mudah dan tepat dalam penangannya[16].</p>
3	(Cyntia Widiyanti, 2021)	Sistem Kontrol Dan <i>Monitoring</i> Budidaya Sarang Burung Walet Berbasis <i>Android</i>	<p>Pada pembudidayaan sarang walet, peternak walet mengalami kendala terutama dalam menjaga temperatur suhu dan kelembaban ruangan pada rumah burung walet. Peternak walet harus dapat menjaga kestabilan suhu dan kelembaban serta menjaga keamanan burung walet dari hama burung hantu. Saat suhu panas, ruangan walet akan menjadi kering sehingga sarang menjadi rusak dan burung walet merasa tidak nyaman tinggal pada sarangnya. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuat sistem kontrol dan <i>monitoring</i> budidaya</p>

			<p>sarang burung walet berbasis <i>android</i>. Sistem ini dapat membantu menurunkan temperatur suhu dan kelembaban pada ruangan sarang walet menggunakan mesin embun yang bekerja secara otomatis serta pintu ruang walet dapat terbuka/tertutup secara otomatis menggunakan aplikasi pada <i>smartphone</i>. Sistem ini dapat bekerja dengan baik jika diberi tegangan <i>supply</i> AC220V dan DC12V. Mesin embun akan bekerja (<i>ON</i>) jika suhu diatas 29°C atau kelembaban kurang dari 70%. Data hasil pembacaan sensor akan dikirimkan oleh NodeMCU ke <i>server blynk</i> dan ditampilkan pada <i>smartphone</i>. Pintu ruang walet dapat terbuka atau tertutup berdasarkan nilai intensitas cahaya yang terukur pada sensor LDR yang kemudian dikirim ke NodeMCU untuk menggerakkan motor <i>driver</i> dan motor stepper. Dengan adanya sistem ini diharapkan petani dapat memonitoring dan mengontrol kondisi sarang burung walet menggunakan aplikasi <i>blynk</i> pada <i>smartphone</i> secara <i>realtime</i>[17].</p>
4	1Luis A. M. (Dos Santos, 2023)	Perancangan Sangkar Burung Otomatis Dengan Terapi Suara Berbasis Arduino	<p>Perancangan dan pembuatan alat memandikan, memberi pakan, minum burung otomatis yang dilengkapi dengan terapi suara ada beberapa cara pemasangandiantaranya pembuatan sangkar burung, pemasangan komponen komponen sensor dan lain-lain, serta merancang sebuah sistem pada Arduino, dengan tujuan menghasilkan sebuah sistem perancangan dan</p>

			<p>pembuatan alat yang dapat bekerja secara otomatis dan dilengkapi dengan terapi suara, dimana alat tersebut dapat bekerja pada waktu yang ditentukan yang sudah ada pada sistem. saat memandikan burung memberi pakan dan minum burung hampir habis menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino. Penelitian ini merancang dan pembuatan alat pemberi pakan minum serta memandikan burung secara otomatis yang dilengkapi terapi suara ini dimulai dari proses awal sampai akhir dimana di dalam proses tersebut ada beberapa bagian yang perlu dilengkapi terlebih dahulu. contoh misalnya komponen – komponen dan alat – alat yang lain</p>
5	(IHSANUL FIRJA. 2023)	<p>Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis Telegram</p>	<p>Sistem keamanan rumah merupakan hal yang sangat penting bagi kenyamanan penghuni rumah dalam hal mengamankan barang berharga.keamanan menggunakan kunci konvensional saja tidak cukup. Alat ini menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dan ESP32-Cam. Perancangan penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE dan menggunakan metode eksperimen, Dari hasil pengukuran sensor gerak bahwa sensor gerak bekerja pada jarak 1-7 meter namun pada jarak 6-7 meter kecepatan respon sensor gerak lambat dan dapat mengambil gambar jika sensor gerak terdeteksi gerakan [18].</p>

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan- tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan ke dalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 11:



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan berikut :

3.1 Pengamatan Penelitian

Pengamatan penelitian merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati penelitian proses keamanan pada burung walet yang dijadikan sebagai penelitian studi pustaka dalam penelitian tugas akhir ini. Hasil dari pengamatan penelitian ini berupa penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian terkait dengan budidaya pada burung walet.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan proses pengembangan alat dengan cara tradisional yaitu pemilik hanya menancapkan berupa kaca agar burung hantu tidak dapat bertengger namun berfaktor pada burung walet saat landas menuju gedung dan dapat mengakibatkan luka pada burung walet, maka pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam tugas akhir ini. Permasalahan yang menjadi rumusannya dalam penelitian ini didapatkan dari banyaknya hama pada burung walet sehingga menyebabkan banyaknya kerugian yang dihadapi oleh pembudidaya burung walet. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian tugas akhir ini tentang *Swallow Security Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things*.

3.3 Pengumpulan Data

Tahapan ini bertujuan memperoleh data-data yang berhubungan dengan penelitian ini. Metode yang digunakan dalam mencari informasi melalui media, jurnal, artikel yang berkaitan dengan *Swallow Security, ESP32Cam, Sensor Ultrasonic, Camera, Buzzer* dan sebagainya.

3.4 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang diperlukan untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan optimal. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi mengenai spesifikasi dan komponen yang dibutuhkan untuk mendukung fungsi-fungsi yang ada pada sistem.

3.5 Perancangan Alat

Setelah melakukan analisa kebutuhan Dalam perancangan *Swallow Security* Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis *Internet Of Things* meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, maka tahapan selanjutnya yaitu perancangan perangkat keras.

Perancangan ini merupakan tahap untuk merakit komponen-komponen perangkat keras atau *hardware* yang telah dianalisa sebelumnya. Pada perancangan ini, Komponen-komponen yang dirakit harus berfungsi sebagaimana mestinya.

Selanjutnya dilakukan pada Arduino dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE dengan menggunakan bahasa C. Pemrograman berupa instruksi-instruksi yang akan mengaktifkan komponen yang digunakan. Kode program akan dikirim ke arduino melalui kabel USB.

3.6 Implementasi

Pada penelitian ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya. Berikut ini tahapan yang digunakan dari proses pembuatan:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan analisa sebelumnya.
2. Merakit komponen-komponen sesuai dengan perancangan sebelumnya.
3. Membuat program berupa instruksi dimana *Swallow Security* ini benar-benar seperti yang diharapkan dari awal rumusan masalah
4. Melakukan pengujian alat untuk mengecek apakah semuanya berfungsi sesuai yang diinginkan.
5. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan.

3.7 Pengujian Alat

Pengujian dilakukan pada alat yang telah dibangun untuk mengetahui kriteria apakah *Swallow Security* Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis *Internet of Things* dapat berfungsi dengan normal atau tidak. Pengujian ini juga dilakukan pada alat dengan menggunakan Metode *Trial* dan *Error* sebagai hasil layaknya kegunaan alat yang dirancang bagi pengguna. Metode *Trial* dan *Error* sangat perlu dilakukan untuk diajukan pada responden karena pengujian tingkat *error* pada setiap komponen perlu diperhatikan agar tidak terjadinya kegagalan fungsi pada setiap komponen alat. Metode Pengujian *Trial dan Error* dapat diperhatikan atau dilakukan pada saat melakukan pemrograman pada *Board ESP32Cam*. Proses *Upload* data akan membuktikan apakah ada *Sourcode* yang tidak berfungsi atau salah sehingga proses *Upload Error. Trial* yang dilakukan yaitu ketika proses *Upload* berhasil “*Successful Upload*” pada pemrograman maka dapat dilihat pada serial monitor yang disediakan pada Aplikasi *Arduino IDE*.

Ada 4 tahapan pengujian, yakni :

1. Pengujian *ESP32 Cam*

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui kriteria apakah *ESP32 Cam* yang digunakan dapat hidup dan berfungsi dengan normal atau tidak.

2. Pengujian *Ultrasonic*

Pengujian bertujuan mengukur jarak keberadaan burung walet.

3. Pengujian *camera*

Pengujian bertujuan melihat keadaan pada pintu masuk burung walet.

4. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua peralatan *Swallow Security* berjalan dan berfungsi dengan yang diinginkan agar bisa diterapkan pada studi kasus.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Penulisan laporan dilakukan dengan penulisan metode penelitian, pengambilan data, analisa dari pengujian dan kesimpulan serta dokumentasi penelitian.