

**SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING RUMAH BURUNG WALET
BERBASIS ARDUINO DENGAN SIM800L**

SKRIPSI

Oleh:
ACHMAD MIFTACHUL HUDA
NIM. 16640006



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING RUMAH BURUNG WALET
BERBASIS ARDUINO DENGAN SIM800L**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Oleh:**

**ACHMAD MIFTACHUL HUDA
NIM. 16640006**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING RUMAH BURUNG WALET BERBASIS ARDUINO DENGAN SIM800L

SKRIPSI

Oleh:
Achmad Miftachul Huda
NIM. 16640006

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Pada tanggal, 8 Desember 2022

Pembimbing I



Farid Samsu Hananto, M.T
NIP. 19740513 200312 1 001

Pembimbing II



Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 19761003 200312 1 004



Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. Imam Tazi, M.Si

NIP. 19740730 200312 1 002

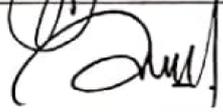
HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING RUMAH BURUNG WALET BERBASIS ARDUINO DENGAN SIM800L

SKRIPSI

Oleh:
Achmad Miftachul Huda
NIM. 16640006

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Dan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada tanggal, 8 Desember 2022

Ketua Penguji	<u>Dr. Imam Tazi, M.Si</u> NIP. 19740730 200312 1 002	
Anggota 1	<u>Arista Romadani, M.Sc</u> NIP. 19900905 201903 1 018	
Pembimbing 1	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Pembimbing 2	<u>Ahmad Abtokhi, M.Pd</u> NIP. 19761003 200312 1 004	

Mengesahkan,
Ketua Program Studi



Dr. Imam Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Miftachul Huda
NIM : 16640006
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet
Berbasis Arduino dengan SIM800L

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutip dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 8 Desember 2022
Yang Membuat Pernyataan



Achmad Miftachul Huda
NIM. 16640006

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi sesama manusia”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tuhan sembahanku, Allah SWT sang pencipta, penguasa alam jagat raya yang mengatur kehidupan di alam semesta yang indah dan menakjubkan ini, Tuhan sang pemberi nikmat dan rahmat kepada seluruh makhluk-Nya “*Alhamdulillah robbil ‘alamiin*”, semoga lembaran-lembaran ini menjadi amal sholeh dan selalu dalam ridho-Nya

Junjunganku, Nabi Muhammad SAW yang memberi cahaya dihati umatnya dan membawa kesejahteraan pada Alam Semesta ini dalam bentuk ilmu pengetahuan dan menjadi suri tauladan bagi seluruh umat, serta berharap di hari akhir nanti mendapat syafa’atnya pada hari kiamat “*Allahumma sholli ‘ala saiyidina Muhammad waala ‘ali saiyidina Muhammad*”

Orang tua ku Bapak Jumadi dan Ibu Suyanti serta segenap keluarga besarku yang telah memberi nafkah, kasih sayang dan dukungan serta do’a yang telah dipanjatkan selama ini sehingga saya dapat kuat menjalani hidup jauh dari keluarga demi menggapai cita-cita

Para dosen dan pembimbing yang telah menunjukkan kebesaran Tuhan melalui keindahan dan keluasan ilmu yang tak terhingga nilainya, terutama dibidang ilmu fisika. Semoga berkah dan bermanfaat di dunia sampai akhirat

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan nikmatnya berupa kesehatan, kesempatan, kekuatan, serta kesabaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang telah penulis susun ini berjudul “Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet Berbasis Arduino dengan SIM800L”. Sholawat serta Salam penulis panjatkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menuntun manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang cerah dan penuh dengan ilmu pengetahuan yang luar biasa saat ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak yang terkait. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Khususnya penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Imam Tazi, M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan arahan untuk penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Farid Samsu Hananto, M.T selaku Dosen Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan sabar

dalam penulisan skripsi.

5. Bapak, Ibu, Kakak dan keluarga yang selalu mendoakan serta memberi dukungan secara moril, moral, materi, mental, dan lain sebagainya yang sangat berharga.
6. Teman-teman Fisika, khususnya Angkatan 2016 yang selalu memberi semangat dan dukungan dalam menyusun skripsi ini.
7. Serta terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, namun penulis tidak mengurangi rasa terima kasih atas jasa bantuannya.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka dengan nikmat yang berlipat ganda baik di dunia maupun di akhirat kelak, Aaamiin. Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca dalam menambah wawasan ilmiah dan memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 8 Desember 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Keamanan Rumah Burung Walet	4
2.2 <i>Short Message Service</i> (SMS)	5
2.3 Komponen Sistem Keamanan Rumah Burung Walet	6
2.3.1 Modul Arduino UNO R3	6
2.3.2 Modul SIM 800L	6
2.3.3 Sensor Ultrasonik	7
2.3.4 Modul Relay	8
2.3.5 Sensor DHT11	9
2.3.6 Alarm Buzzer	10
2.3.7 Telepon Seluler (<i>Handphone</i>) Android	10
2.3.8 Modul <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16 x 2	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Jenis Penelitian	12
3.3 Studi Literatur	12
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.4.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	13
3.4.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	13
3.5 Prosedur Penelitian	13
3.6 Perancangan Alat	14
3.6.1 Perancangan Perangkat Keras	14

3.6.2 Perancangan Perangkat Lunak	16
3.7 Prosedur Pengujian Alat.....	17
3.7.1 Kalibrasi Alat.....	18
3.7.2 Pengujian Alat	18
3.7.3 Pengambilan Data.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.2 Kalibrasi Alat	22
4.3 Pengujian Alat.....	23
4.3.1 Pengujian Sistem Keamanan dengan Sensor Ultrasonik.....	23
4.3.2 Pengujian Sistem Keamanan dengan SIM800L	25
4.3.3 Pengujian Sistem Monitoring dengan Sensor DHT11	26
4.3.4 Pengujian Sistem Monitoring dengan SIM800L.....	28
4.4 Pembahasan.....	30
4.5 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an dan Hadits	33
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Modul Arduino UNO	6
Gambar 2.2	Modul SIM800L	7
Gambar 2.3	Modul Sensor Ultrasonik	8
Gambar 2.4	Modul Relay 1 Chanel	8
Gambar 2.5	Modul Sensor DHT11	9
Gambar 2.6	Alarm Buzzer	10
Gambar 2.7	Modul <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16 x 2.....	11
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.2	Diagram Blok Sistem Keamanan Burung Walet	14
Gambar 3.3	Rangkaian Alat.....	15
Gambar 3.4	Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak	17
Gambar 4.1	Kalibrasi Alat	23
Gambar 4.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	25
Gambar 4.3	Pengujian Keamanan dengan Sim800l.....	26
Gambar 4.4	Pengujian Monitoring dengan DHT11.....	28
Gambar 4.5	Pengujian Monitoring dengan Sim800l	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pengambilan data kalibrasi DHT11.....	18
Tabel 3.2	Data Pengujian Sistem Keamanan dengan Sensor Ultrasonik	19
Tabel 3.3	Data Pengujian Sistem Monitoring dengan Sensor DHT11.....	20
Tabel 3.4	Data Pengujian Sistem Keamanan dengan SIM800L	20
Tabel 3.5	Data Pengujian Sistem Monitoring dengan SIM800L	21
Tabel 4.1	Hasil Pengambilan data kalibrasi DHT11	22
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sistem Keamanan dengan Sensor Ultrasonik ...	24
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Sistem Keamanan dengan SIM800L.....	25
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Sistem Monitoring dengan Sensor DHT11	27
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Sistem Monitoring dengan SIM800L	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Koding Pemrograman.....	40
Lampiran 2	Gambar Pengujian Alat	44
Lampiran 3	Gambar Alat	45

ABSTRAK

Huda, Achmad Miftachul. 2022. **Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet Berbasis Arduino dengan SIM800L**. Skripsi Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Farid Samsu Hananto, M.T, (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd.

Kata Kunci: Arduino UNO, Sistem Keamanan Rumah Burung Walet, SIM800L.

Burung walet termasuk salah satu sumber hayati yang melimpah di Negara Indonesia ini. Menurut penelitian dari para pakar, air liur burung walet memiliki kandungan *glycol protein* yang sangat baik untuk kesehatan tubuh manusia. Sarang walet memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan manusia, maka tidak heran jika harga dari air liur burung walet cukup menggiurkan. Harganya yang mahal, mengakibatkan banyak terjadi kasus pencurian sarang burung walet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem keamanan sekaligus monitoring suhu dan kelembapan rumah burung walet. Sensor ultrasonik sebagai pendeteksi gerakan diletakkan pada pintu masuk rumah burung walet. Saat ada sesuatu yang melewati sensor maka alat akan mengaktifkan alarm dan modul SIM800L akan mengirim SMS peringatan kepada pemilik. Sensor DHT11 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan. Saat suhu diatas 30 °C maka alat akan menyalakan kipas untuk menurunkan suhu rumah burung walet dan otomatis mati saat suhu sudah dibawah 30 °C. Saat kelembapan dibawah 70% maka alat akan menyalakan mist maker untuk menaikkan kelembapan dan otomatis mati saat kelembapan diatas 70%. Pemilik rumah burung walet dapat memonitoring suhu dan kelembapan dengan SMS. Saat alat menerima SMS maka alat akan membalas dengan SMS berisi data suhu dan kelembapan.

ABSTRACT

Huda, Achmad Miftachul. 2022. **Swallow's Bird House Security and Monitoring System Based on Arduino with SIM800L Module.** Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisor: (I) Farid Samsu Hananto, M.T, (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd.

Keywords: Arduino UNO, Swiftlet House Security System, SIM800L.

Swiftlet is one of the abundant biological resources in Indonesia. According to research from experts, swallow saliva contains protein glycol which is very good for the health of the human body. Because it has the nutritional content needed by humans, it is not surprising that the price of swallow saliva is quite tempting. Because the price is expensive, resulting in many cases of theft of swiftlet nests. The purpose of this research is to create a security system as well as monitoring the temperature and humidity of the swallow's house. Ultrasonic sensors as motion detectors are placed at the entrance to the swiftlet house. When something passes through the sensor, the device will activate an alarm and the SIM800L module will send a warning SMS to the owner. The DHT11 sensor is used to read temperature and humidity. When the temperature is above 30 C, the tool will turn on the fan to reduce the temperature of the swallow's house and automatically turn off when the temperature is below 30 C. When the humidity is below 70%, the tool will turn on the mist maker to increase the humidity and automatically turn off when the humidity is above 70%. Swiftlet house owners can monitor temperature and humidity by SMS. When the device receives an SMS, the device will reply with an SMS containing temperature and humidity data.

الملخص

الهدى، احمد مفتاح، ٢٠٢٢. نظام مراقبة وأمن منزل السنونو المستند إلى **Arduino Uno مع SIM800L** .

البحث الجامعي. قسم الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. مشرف : (١) فريد

سامسو هانانتو الماجستير، (٢) احمد ابطوخي الماجستير.

الكلمات الرئيسية: نظام أمان منزل طائر السنونو, Arduino Uno, SIM800L

هو أحد الموارد البيولوجية الوفيرة في إندونيسيا. وفقاً لبحث أجراه الخبراء ، يحتوي لعاب ابتلاعه على بروتين جلايكول عش سويقت مفيد جداً لصحة جسم الإنسان. نظراً لاحتوائه على المحتوى الغذائي الذي يحتاجه الإنسان ، فليس من المستغرب أن يكون سعر لعاب السنونو مغرباً للغاية. لأن السعر باهظ الثمن مما أدى في كثير من الحالات إلى سرقة أعشاش السويقتلت. الغرض من هذا البحث هو إنشاء نظام أمان بالإضافة إلى مراقبة درجة حرارة ورطوبة منزل السنونو. يتم وضع أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية كأجهزة كشف الحركة عند مدخل منزل السويقت. عندما يمر شيء ما عبر المستشعر ، سيقوم الجهاز بتنشيط إنذار وستقوم لقراءة درجة الحرارة والرطوبة. عندما DHT11 إلى المالك. يستخدم مستشعر SMS بإرسال رسالة تحذير SIM800L وحدة تزيد درجة الحرارة عن ٣٠ درجة مئوية ، ستقوم الأداة بتشغيل المروحة لتقليل درجة حرارة منزل السنونو وإيقاف التشغيل تلقائياً عندما تكون درجة الحرارة أقل من ٣٠ درجة مئوية ، وعندما تكون الرطوبة أقل من ٧٠٪ ، ستقوم الأداة بتشغيل الضباب لزيادة مراقبة درجة الحرارة والرطوبة وإيقاف التشغيل تلقائياً عندما تكون الرطوبة أعلى من ٧٠٪. يمكن للمالكي منازل عش سويقت تحتوي على بيانات درجة الحرارة SMS عن طريق الرسائل القصيرة. عندما يتلقى الجهاز رسالة نصية قصيرة ، سيرد الجهاز برسالة والرطوبة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Burung walet termasuk salah satu sumber hayati yang melimpah di Negara Indonesia ini. Menurut penelitian dari para pakar, air liur burung walet memiliki kandungan *glycol protein* yang sangat baik untuk kesehatan tubuh manusia (Yorlanda Erphan Fraderick, dkk. 2018). Karena memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan manusia, maka tidak heran jika harga dari air liur burung walet cukup menggiurkan. Burung walet menggunakan air liurnya untuk membuat sarang sebagai tempat berlindung dan bertelur. Sarang burung walet inilah yang dimanfaatkan oleh manusia untuk mengambil khasiat gizi darinya.

Habitat asli dari burung walet adalah gua-gua alam di pegunungan maupun di pinggir laut. Pengusaha yang melakukan budidaya ini membuat gedung atau rumah yang menyerupai kondisi dari habitat asli burung walet (Baharuddin dan Ahmad Fadil. 2021). Gedung atau rumah yang dibuat oleh pengusaha biasanya jauh dari tempat keramaian, tujuannya adalah untuk memperoleh suasana habitat yang disukai oleh burung walet. Lokasi gedung sarang burung walet yang jauh dari keramaian, usaha ini berpotensi cukup besar terhadap penjarahan.

Sudah banyak kasus pencurian sarang burung walet oleh orang yang tidak bertanggung jawab dan baru diketahui oleh pemiliknya saat ingin melakukan panen. Hal tersebut terjadi karena sistem keamanannya masih bersifat tradisional, sehingga pemilik sulit melakukan kontrol terhadap sarang burung walet (Karima Aisyatul, dkk. 2014). Sulitnya pengontrolan terhadap sarang burung walet

disebabkan lokasinya yang jauh dari keramaian kota dan pengaruh dari kemajuan teknologi yang masih minim. Dalam Al-Quran dijelaskan bahwa:

وَاعْلَمُوا أَنَّمَا آَمْوَالُكُمْ وَأَوْلَادُكُمْ فِتْنَةٌ وَأَنَّ اللَّهَ عِنْدَهُ أَجْرٌ عَظِيمٌ ۝

Artinya: “*dan Ketahuilah bahwa hartamu dan anak-anakmu itu hanyalah sebagai cobaan dan sesungguhnya di sisi Allah ada pahala yang besar*” Q.S Al-Anfal(8):29.

Ayat menjelaskan bahwa harta termasuk cobaan dari Allah, sehingga kita wajib menjaga dan merawat harta agar tidak menjadi jalan hal yang tidak diridhai Allah. Pencurian termasuk salah satu jalan harta yang tidak diridhai Allah, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mencegah dan mengurangi terjadinya hal tersebut.

Berdasarkan permasalahan, maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem keamanan yang dapat terus menerus memantau rumah burung walet dan dapat mengirim pesan secara langsung (*realtime*) jika terjadi sesuatu. Judul dari penelitian ini adalah “Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet Berbasis Arduino dengan SIM800L”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka diperoleh rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian kali ini antara lain yaitu:

1. Bagaimana rancang bangun sistem keamanan yang dapat senantiasa menjaga rumah burung walet 24 jam tanpa berhenti (*non-stop*)?
2. Bagaimana rancang bangun sistem keamanan yang akurat dalam mendeteksi gerakan?
3. Bagaimana rancang bangun sistem yang dapat menjaga suhu dan kelembapan rumah burung tetap stabil?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun sistem yang dapat menjaga rumah burung walet 24 jam dari tindakan yang tidak diinginkan.
2. Membuat sistem dengan tingkat akurasi tinggi dalam mendeteksi gerakan.
3. Membuat rancang bangun sistem yang dapat menjaga suhu dan kelembapan rumah burung tetap stabil

1.4 Batasan Masalah

Untuk membuat penelitian kali ini lebih terarah sesuai yang diharapkan maka permasalahan yang terbentuk harus diberi batasan. Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berupa rancangan sistem keamanan rumah burung walet yang hanya dapat mengirim pesan ke pemilik rumah.
2. Rancangan sistem keamanan hanya untuk akses melalui jalur masuk satu-satunya dari rumah burung walet.
3. Rangkaian dalam kondisi standar sesuai prosedur (listrik dan sinyal provider tersedia).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi biaya operasional untuk menjaga rumah burung walet 24 jam.
2. Pemilik rumah burung walet dapat segera mengetahui dan melakukan tindakan apabila terjadi pencurian.
3. Dapat memaksimalkan hasil panen dari sarang burung walet.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Keamanan Rumah Burung Walet

Untuk budidaya sarang burung walet, sistem keamanan rumah burung walet yang masih menggunakan kunci konvensional memiliki beberapa kekurangan, yaitu tidak dapat dimonitor dari jarak jauh (Rahajoeningroem T. and Wahyudin. 2013). Sistem pengamanan dengan menugaskan penjaga keamanan akan memakan biaya yang tidak sedikit dan tetap tidak dapat memberi pesan secara langsung kepada pemilik rumah burung walet. Pemanfaatan CCTV hanya akan merekam kejadian pencurian tapi tidak dapat mencegahnya dan tidak memberi informasi saat terjadi pencurian kepada pemilik rumah burung walet untuk dapat ditindak secara langsung (Hutagalung D.D. 2019). Dalam Al-Quran dijelaskan bahwa:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا
أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

Artinya: *“Wahai orang-orang yang beriman! Janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil (tidak benar), kecuali dalam perdagangan yang berlaku atas dasar suka sama suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu. Sungguh, Allah Maha Penyayang kepadamu”* Q.S An-Nisa (3):29.

Ayat menekankan bahwa memakan harta dengan jalan yang batil adalah hal yang tidak baik, dalam hal ini pencurian termasuk perbuatan yang batil. Sehingga kita wajib mencegah dan meminimalisir terjadinya pencurian.

Untuk itu diperlukan sebuah sistem alat yang dapat mengetahui secara *realtime* apabila terdapat seseorang yang masuk ke dalam rumah burung walet

tanpa sepengetahuan pemiliknya. (Dani Achmad Andini, dkk. 2016). Maka dari itu penggunaan SMS menjadi pilihan yang paling bijak, karena memungkinkan sistem bisa diakses lebih luas dan lebih mudah, sementara dengan basis layanan yang lain, beberapa daerah yang jauh dari pusat kemajuan teknologi masih memiliki sinyal yang lemah (Zaki Hamidi Eki Ahmad, dkk. 2020). Contohnya Penggunaan internet masih memiliki kelemahan pada medan ini, karena internet (saat ini) belum bisa diakses secara leluasa di seluruh tempat, terutama daerah-daerah terpencil, daerah perhutanan dan daerah dengan kondisi lapangan yang tidak memungkinkan.

2.2 *Short Message Service (SMS)*

Dalam penelitian ini, data yang akan dikirim ke nomor handphone melalui notifikasi SMS ke pemilik rumah burung walet yang diperoleh dari pendekatan sensor jarak. Adapun software yang akan digunakan untuk pengiriman data melalui SMS gateway, adalah software open source seperti yang telah dikembangkan oleh (Nurhalim I. dan Gunawan D. 2011) dan (Tristanto D. dan Uranus H.P. 2011) yaitu Gammu. Menurut (Syaikhuddin. 2007) penggunaan SMS bersifat lebih universal untuk khalayak umum dibanding layanan lain seperti MMS (*Multimedia Messaging Service*) yang memiliki kelemahan diantaranya hanya terbatas pada pengiriman plaintext saja dan terletak pada kompatibilitas perangkat. Layanan lain seperti *WhatsApp* memiliki kelemahan yaitu membutuhkan jaringan internet yang kuat. Selain itu perangkat yang digunakan harus lebih modern. Oleh karena itu pemilihan SMS adalah yang terbaik untuk situasi dan kondisi yang dibutuhkan oleh rumah burung walet yang biasanya terletak jauh dari pemukiman, dikebun bahkan ditengah hutan, dimana daerah tersebut memiliki jaringan internet yang lemah bahkan sampai tidak ada.

2.3 Komponen Sistem Keamanan Rumah Burung Walet

2.3.1 Modul Arduino UNO R3

Arduino Uno adalah board mikrokontroler yang di dalamnya terdapat mikrokontroler, penggunaan jenis mikrokontrolernya berbeda-beda tergantung spesifikasinya. Pada Arduino Uno digunakan mikrokontroler berbasis ATmega 328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya (Budiharjo Suyatno dan Shihabul Milah. 2013).



Gambar 2.1 Modul Arduino UNO
(Sumber: Budiharjo Suyatno, 2013)

2.3.2 Modul SIM800L

Modul SIM800L adalah salah satu module GSM/GPRS serial yang dapat kita gunakan bersama Arduino/AVR. Ada beberapa tipe dari breakout board SIM800L, yang akan kita gunakan untuk penelitian ini adalah yang versi mikro SIM (Taufiqurrahman dan Aang Kisnu Darmawan. 2017).

Modul ini biasa di gunakan untuk voice call, SMS dan GPRS. SIM800L banyak di gunakan untuk keperluan hobby dan proyek professional. Kelebihan

modul ini selain karena harganya relatif lebih murah di bandingkan dengan module gsm lainnya, seperti versi sebelumnya yaitu SIM800 yang memiliki tegangan input Vcc nya 3.7V - 4.2V, jika tegangan yang masuk langsung 5V, dapat menyebabkan kerusakan pada modul GSM SIM800 tersebut (Farid Susanto Mohammad, dkk. 2020).



Gambar 2.2 Modul SIM800L
(Sumber: Tokopedia.com, 2019)

2.3.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Sensor ini menggunakan sonar untuk menentukan jarak terhadap sebuah objek, seperti yang dilakukan hewan Kelelawar dan Lumba-lumba. Sensor ini memiliki akurasi yang cukup baik dan pembacaan yang cukup stabil. Operasionalnya tidak dipengaruhi oleh cahaya matahari atau material berwarna gelap, namun dipengaruhi oleh material akustik. Sensor ini memiliki spesifikasi jangkauan 2 cm – 400 cm dengan resolusi 0.3 cm, serta jangkauan sudut kurang dari 15 derajat (Farid Susanto Mohammad, dkk. 2020).

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik

karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik) (Taufiqurrahman dan Aang Kisnu Darmawan. 2017).



Gambar 2.3 Modul Sensor Ultrasonik
(Sumber: Tokopedia.com, 2019)

2.3.4 Modul Relay

Modul relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik yang memungkinkan untuk menghidupkan atau mematikan sirkuit dengan menggunakan voltase atau arus yang jauh lebih tinggi dari pada yang dapat ditangani oleh Arduino. Tidak ada hubungan antara rangkaian tegangan rendah yang dioperasikan oleh Arduino dan rangkaian daya tinggi. Relay melindungi setiap rangkaian dari satu sama lain. Setiap saluran dalam modul ini memiliki tiga koneksi bernama NC, COM, dan NO. Bagian NC dan NO relay digunakan untuk menghubungkan sumber listrik (kabel fasa) dengan terminal SPO.

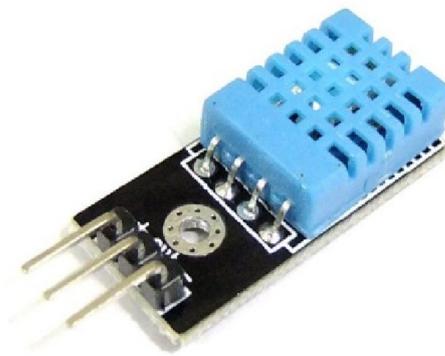


Gambar 2.4 Modul Relay 1 Chanel
(Sumber: Tokopedia.com, 2019)

Jenis kontak yang digunakan di perangkat ini ialah Normally Closed (NC) sehingga pada kondisi arus normal sambungan sumber ke SPO tertutup. Sedangkan pada saat arus lebih, kontak akan otomatis diputuskan (open) bagian belitan (coil) relay disambungkan ke pin pengendali NodeMCU melalui switch transistor (Siswanto, dkk. 2020).

2.3.5 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC yang memiliki tingkat kualitas dan stabilitas sangat baik, respon cepat dan harga yang terjangkau. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini membaca koefisien sensor tersebut.



Gambar 2.5 Modul Sensor DHT11
(Sumber: Tutorkeren.com, 2016)

Produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Besaran yang sering digunakan untuk menyatakan kelembaban udara adalah kelembaban (Humidity) relatif (RH), dan skala suhu yang biasa digunakan adalah skala selsius ($^{\circ}\text{C}$) atau fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) (Febtriko A., dan T. Sofian. 2016).

2.3.6 Alarm Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara (Efrianto Ridwan dan Iman Fahruzi. 2016).



Gambar 2.6 Buzzer Aktif
(Sumber: Efrianto Ridwan, 2016)

2.3.7 Telepon Seluler (*Handphone*) Android

Telepon genggam seringnya disebut *handphone* atau disebut pula sebagai telepon selular adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional, namun dapat dibawa kemana saja dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel. Saat ini Indonesia mempunyai dua jaringan telepon nirkabel yaitu sistem Global System For Mobile Telecommunications (GSM) dan sistem Code Division Multiple Access (CDMA) (Irham B. 2005).

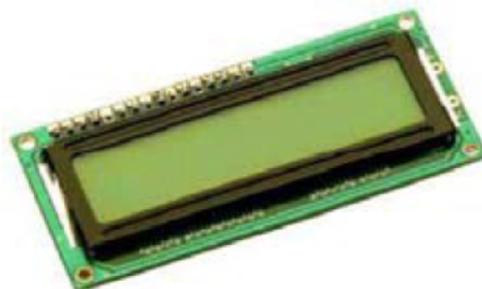
Selain berfungsi untuk melakukan dan menerima panggilan telepon, ponsel umumnya juga mempunyai fungsi pengiriman dan penerimaan pesan singkat atau biasa disebut SMS. Ponsel sekarang sudah ditanamkan fitur komputer, orang bisa mengubah fungsi ponsel tersebut layaknya menjadi mini

komputer. Di dunia bisnis, fitur ini sangat membantu bagi para pebisnis untuk melakukan semua pekerjaan disatu tempat dan membuat pekerjaan tersebut diselesaikan dalam waktu yang singkat (Rustam Muhammad. 2015).

2.3.8 Modul *Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2*

LCD merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan karakter-karakter ASCII. Prinsip kerja LCD adalah sebuah Twisted Nematic (TN) LCD, yang terdiri dari 2 material yang terpolarisasi, Integrated Circuit (IC) untuk mengalamatkan baris dan kolom, dan sebuah bentuk elemen elektroda untuk menentukan pixel. Posisi setiap pixel ditentukan dengan cara sebuah jala-jala dibentuk dari Indium Tin Oxide (semi transparent metal oxide) dan posisi pixel tertentu akan diberikan arus sehingga orientasi dari material liquid crystal akan berubah yang kemudian akan mengubah pixel dari white pixel menjadi black pixel (Wijaya Mulyapriadi dan Tjandra Susila. 2016).

Dalam sistem keamanan brankas dengan tingkat keamanan berlapis ini menggunakan sebuah display atau peraga LCD untuk menampilkan data dan proses memasukan PIN serta keterangan-keterangan konfirmasi lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan ini dipilih modul LCD yang sudah tersedia di pasaran sehingga mudah didapat dan mudah dalam pengoperasiannya (Wijaya Mulyapriadi dan Tjandra Susila. 2016).



Gambar 2.7 Modul LCD Green Backlight 16 x 2
(Sumber: Sandra Veronika Simbar Ritha, 2017)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari 2022 sampai dengan Agustus 2022 bertempat di Laboratorium Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Jawa Timur, Indonesia.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini bersifat eksperimen pada rancang bangun sistem keamanan rumah burung walet. Dimana sistem keamanan yang dibuat dapat mengirim pesan secara langsung (*realtime*) kepada pemilik rumah burung walet menggunakan layanan pesan singkat berupa SMS jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

Jenis output lanjutan yang diharapkan pada penelitian ini berupa sebuah sistem keamanan yang berteknologi modern dan canggih yang tidak mudah dimasuki oleh orang yang tidak bertanggung jawab, serta pencegahan kejahatan sebelum mengalami kerugian.

3.3 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berhubungan dengan teori-teori yang relevan dan mendukung dalam perancangan rangkaian serta perancangan sistem. Kajian pustaka yang diperlukan penelitian ini mengenai cara kerja modul mikrokontroler serta pengolahan logika kodingan pada aplikasi Arduino IDE. Cara penggunaan sensor-sensor dan komponen-komponen elektronik lainnya.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Modul Arduino UNO R3	1 Buah
2. Modul SIM8001	1 Buah
3. SIM Card (Provider Telkomsel)	1 Buah
4. Sensor Ultrasonik	3 Buah
5. Sensor DHT11	1 Buah
6. Modul Relay 1 Chanel	1 Buah
7. Modul Relay 2 Chanel	1 Buah
8. Mist Maker (Mesin Uap)	1 Buah
9. Alarm Buzzer/ Speaker	1 Buah
10. Kipas	1 Buah
11. Kabel Jumper	Secukupnya
12. Telepon Seluler (<i>Handphone</i>) Android	1 Buah
13. Modul <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16 x 2 I2C	1 Buah

3.4.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Arduino IDE
2. Proteus
3. SMS (*Short Message Service*)

3.5 Prosedur Penelitian

Sistem Keamanan Rumah Burung Walet berbasis Arduino dengan Sim8001 ini meliputi beberapa tahap yang dipaparkan pada Diagram alir dibawah ini:

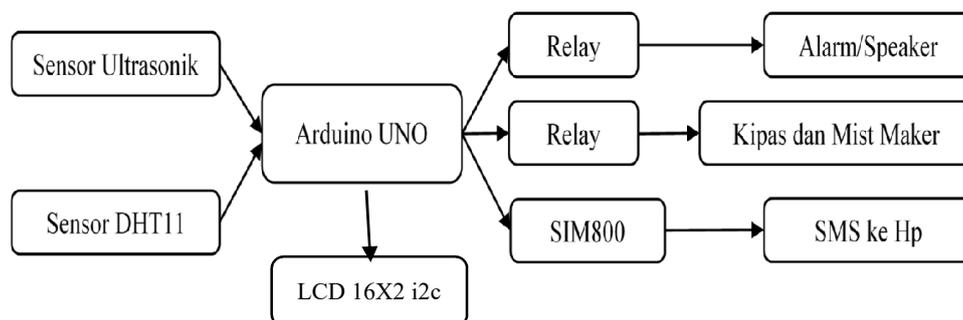


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.6 Perancangan Alat

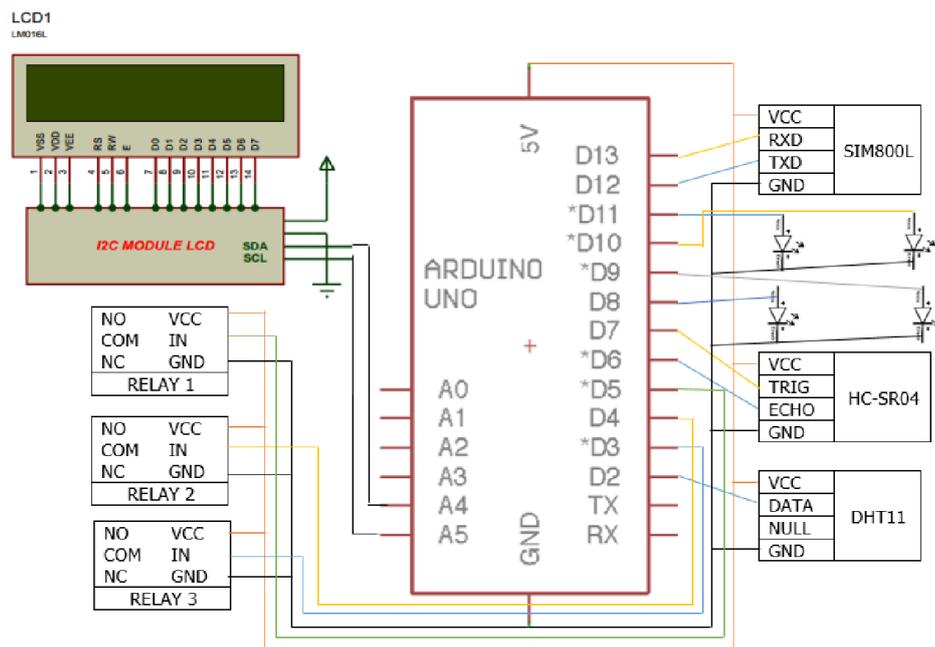
3.6.1 Perancangan Perangkat Keras

Sistem perangkat keras yang dirancang adalah *Board* Arduino. *Board* Arduino menggunakan Arduino UNO R3 yang memiliki tegangan output maksimal 5 volt dan tegangan input ideal 7-12 volt. Tahap perancangan Perangkat keras dapat dilihat pada diagram blok berikut:



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Keamanan Burung Walet

Komponen yang digunakan terdiri dari komponen elektrik saja. Komponen-komponen ini dapat digunakan pada *Board* Arduino seperti gambar berikut:



Gambar 3.3 Rangkaian Alat

- 1) Pin 2 pada arduino UNO dihubungkan dengan pin data sensor DHT11.
- 2) Pin 3 pada arduino UNO dihubungkan dengan modul relay 1 channel untuk memutus dan menyambung aliran tegangan dari adaptor 20 volt ke alarm.
- 3) Pin 4 dan 5 pada arduino UNO dihubungkan dengan modul relay 2 channel untuk memutus dan menyambung aliran tegangan dari adaptor 20 volt ke alarm.
- 4) Pin 6 dan 7 pada arduino UNO dihubungkan dengan pin echo dan trig pada sensor ultrasonik secara berurutan.
- 5) Pin 8 pada arduino dihububgkan dengan LED tanda kipas menyala.
- 6) Pin 9 pada arduino dihububgkan dengan LED tanda kipas Mist Maker Menyala.
- 7) Pin 10 pada arduino dihububgkan dengan LED tanda kondisi bahaya dimana sensor ultrasonik mendeteksi gerakan dan alarm menyala.

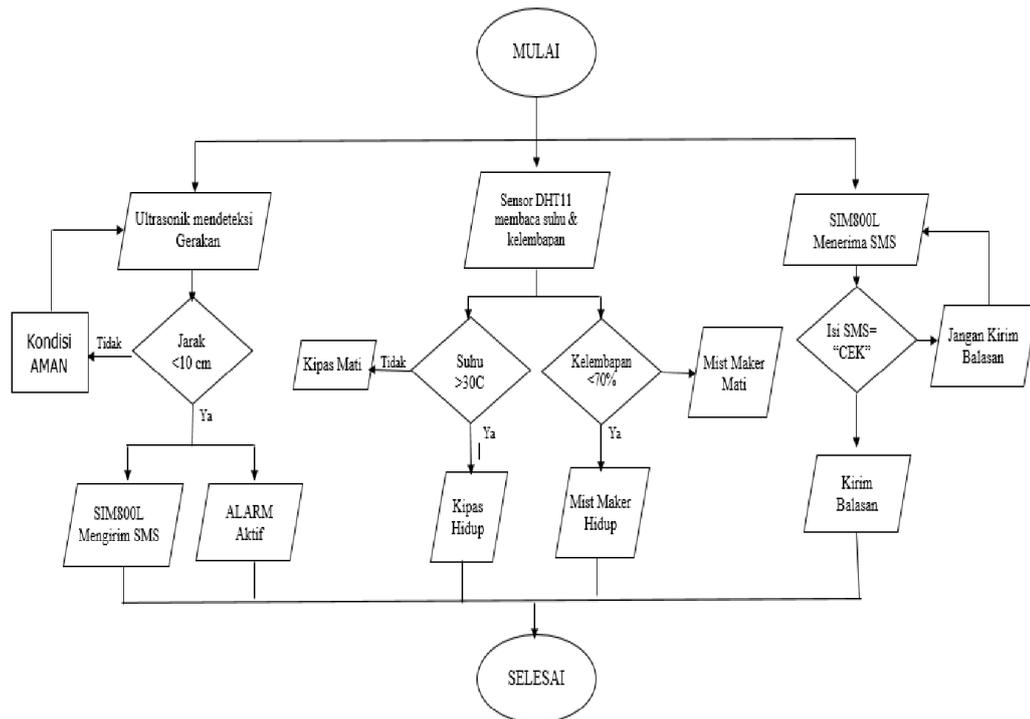
- 8) Pin 11 pada arduino dihububgkan dengan LED tanda kondisi aman dan alarm mati.
- 9) Pin 12 dan T13 pada arduino UNO dihubungkan dengan pin Rx dan Tx pada modul SIM800.
- 10) Pin Analog A4 dan A5 dihubungkan pada SDA dan SCL pada LCD 16x2 I2C.
- 11) Pin Power 5 volt pada arduino UNO dihubungkan ke pin Vcc pada sensor ultrasonik, DHT11, SIM800, LCD dan modul relay.
- 12) Pin ground pada arduino UNO dihubungkan ke pin ground sensor ultrasonik, SIM800, DHT11, LCD 16x2 I2C dan modul relay.
- 13) Tegangan 12 volt dihubungkan dengan alarm buzzer melalui relay 1 channel.
- 14) Tegangan adaptor 24 volt dihubungkan ke mist maker dan kipas melalui modul relay 2 chanel.
- 15) Tegangan adaptor 12 volt dihubungkan pada Arduino UNO.

3.6.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dirancang adalah untuk *Board* Arduino. Pada Arduino, aplikasi yang digunakan adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) dengan bahasa pemrograman C (Tani R. 2012: 3-4). Programnya berupa rancangan dari susunan beberapa koding yang kemudian di-unggah ke dalam sebuah mikrokontroler.

Android berfungsi sebagai penerima pesan dari SIM800 melalui layanan pengirim pesan instan bernama SMS (*Short Message Service*). Pemrograman pada modul Arduino UNO R3 berfungsi sebagai penerima dan pengolah data dari sensor pada sistem rangkaian sekaligus mengirim data sensor ke SIM800.

Kemudian SIM800 mengirim data berupa pesan singkat/ SMS ke android yang terhubung berbasis sinyal kuota pulsa. Perancangan Perangkat Lunak dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.4 Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak

3.7 Prosedur Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dirancang secara keseluruhan. Pengujian alat meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Pengujian perangkat keras dilakukan dengan menguji komponen satu-persatu sebelum komponen dipasang pada rangkaian. Kemudian setelah terangkai, dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja alat. Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk melihat kinerja alat sebagaimana program yang telah dimasukkan pada papan arduino. Pengujian alat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

3.7.1 Kalibrasi Alat

Proses kalibrasi alat bertujuan untuk menyesuaikan suhu dan kelembapan pada sensor DHT11 dengan nilai sebenarnya. Tahap dilakukan dengan cara membandingkan nilai output sensor alat dengan alat yang sudah *valid* yaitu menggunakan alat yang sudah terkalibrasi sebelumnya. Kalibrasi bertujuan untuk mencari seberapa akurat pembacaan suhu dan kelembapan oleh alat.

3.7.2 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan setelah alat tersebut dikalibrasi. Pengujian dilakukan pada masing-masing komponen, yaitu sensor ultrasonik, sensor DHT11 dan SIM800L.

3.7.3 Pengambilan Data

Pengambilan data meliputi data kalibrasi dan data pengujian alat. Alat diuji dengan melakukan pengambilan data. Parameter kerja alat dianalisis dari masing-masing tabel. Pengambilan data kalibrasi dilakukan dengan melakukan pengujian output data sensor dan nilai alat pengkalibrasi secara bersamaan. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali. Berikut adalah tabel pengambilan data kalibrasi:

Tabel 3. 1 Pengambilan data kalibrasi DHT11

No.	Suhu Higrometer (°C)	Suhu DHT11(°C)	Error (%)	Kelembapan Higrometer (%)	Kelembapan DHT11 (%)	Error (%)
1	26			66		
2	27			67		
3	28			68		
4	29			69		

5	30			70		
6	31			71		
7	32			72		
8	33			73		
9	34			74		
10	35			75		
	Rata-rata Error				Rata-rata Error	

Pada tahap ini menggunakan persamaan untuk menghitung nilai error dan akurasi dari sensor yang digunakan, seperti pada persamaan 3.1(Rinaldi, Marwan. 2022) :

$$\text{Error (\%)} = \left| \frac{X_1 - X_2}{X_1} \right| \times 100\% \quad (3.1)$$

Dimana:

X_1 : Nilai Sensor

X_2 : Nilai dari alat ukur yang digunakan

Pengujian alat dilakukan pada masing-masing komponen, yaitu sensor ultrasonik, sensor DHT11 dan SIM800L.

Tabel 3. 2 Data pengujian sistem Keamanan dengan Sensor Ultrasonik

No.	Jarak Sebenarnya (cm)	Jarak Ultrasonik (cm)	Error (%)	Alarm (Aktif/Tidak)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

9				
10				

Tabel 3. 3 Data pengujian sistem Monitoring dengan Sensor DHT11

No.	Suhu (C)	Kipas (Aktif/Tidak)	Kelembapan (%)	Mist Maker (Aktif/Tidak)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Tabel 3. 4 Data pengujian sistem Keamanan dengan SIM800L

No.	Jarak Ultrasonik (cm)	SIM800L (Aktif/Tidak)	SMS (Ter kirim/Tidak)	Durasi (s)
1				
2				
3				
4				
5				

Tabel 3. 5 Data pengujian sistem Monitoring dengan SIM800L

No.	SMS Perintah (Diterima/Tidak)	SMS Balasan (Ter kirim/Tidak)	Durasi (s)
1			
2			
3			
4			
5			

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian rancang bangun sistem keamanan dan monitoring rumah burung walet berbasis Arduino dengan SIM800L disajikan dalam bentuk hasil pengujian dan rancangan alat. Terdapat beberapa unsur dalam pengujian, meliputi pengujian untuk tiap komponen yang digunakan pada rancangan, pengujian sensor ultrasonik, pengujian sensor DHT11 dan pengujian Sim800L. Kemudian dari hasil penelitian dan pembahasan di integrasikan dengan Al-Quran dan Hadits.

4.2 Kalibrasi Alat

Data hasil kalibrasi diperoleh dari nilai sensor yang dibandingkan dengan Termometer Higrometer. Adapun nilai sensor yang diperoleh yaitu:

Tabel 4. 1 Hasil Pengambilan data kalibrasi DHT11

No.	Suhu Higrometer (°C)	Suhu DHT11(°C)	Error (%)	Kelembapan Higrometer (%)	Kelembapan DHT11 (%)	Error (%)
1	26	26	0	66	66	0
2	27	27	0	67	67	1.4
3	28	28	0	68	67	0
4	29	29	0	69	69	0
5	30	30	0	70	70	0
6	31	31	0	71	71	0
7	32	32	0	72	72	0
8	33	33	0	73	73	0
9	34	34	0	74	74	0
10	35	34	2.8	75	76	1.2
	Rata-rata Error		0.28	Rata-rata Error		0.26

Berdasarkan tabel 4.1 sensor DHT11 mempunyai akurasi yang tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata eror keseluruhan yang berada di bawah 1%. Sensor mampu memberikan keluaran nilai Suhu yang stabil dan akurat pada rentang 26-35 °C dan Sensor mampu memberikan keluaran nilai Kelembapan yang stabil dan akurat pada rentang diatas 65-75 %.



Gambar 4.1 Kalibrasi Alat

4.3 Pengujian Alat

4.3.1 Pengujian Sistem Keamanan dengan Sensor Ultrasonik

Sistem keamanan alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi gerakan. Sensor ultrasonik tidak dipengaruhi oleh warna dan suhu, sehingga sangat tepat untuk sarang burung walet. Saat gerakan terdeteksi maka alat akan mengaktifkan alarm. Sensor ini terdapat pada satu-satunya jalur masuk manusia ke dalam rumah burung walet. Pengujian sensor ultrasonik adalah dengan cara mengukur jarak sebanyak 10 kali. Jarak aktif sensor adalah 10 cm, apabila ada objek yang melewati sensor dibawah 10 cm, maka secara otomatis sensor ini akan mengirimkan logika 1 pada Arduino dan diteruskan ke

alarm buzzer. Apabila jarak objeknya melebihi 10 cm, maka alat tidak akan merespon.

Hasil pengujian sistem keamanan dengan sensor ultrasonik disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil pengujian sistem Keamanan dengan Sensor Ultrasonik

No.	Jarak Sebenarnya (cm)	Jarak Ultrasonik (cm)	Error (%)	Alarm (Aktif/Tidak)
1	6	6	0	Aktif
2	7	7	0	Aktif
3	8	8	0	Aktif
4	9	9	0	Aktif
5	10	10	0	Aktif
6	11	11	0	Tidak Aktif
7	12	12	0	Tidak Aktif
8	13	13	0	Tidak Aktif
9	14	14	0	Tidak Aktif
10	15	15	0	Tidak Aktif

Berdasarkan tabel 4.2 Sistem keamanan dengan sensor ultrasonik bekerja dengan baik, dimana saat jarak terdeteksi dibawah atau sama dengan 10, maka alarm akan menyala. Dan saat jarak diatas 10 cm, alarm tidak menyala.



Gambar 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

4.3.2 Pengujian Sistem Keamanan dengan SIM800L

Sistem keamanan alat menggunakan sim800l untuk pemberitahuan saat ada gerakan terdeteksi. Saat gerakan terdeteksi maka alat akan memerintahkan sim800l untuk mengirim SMS kepada pemilik rumah burung walet. Sim800l terhubung langsung dengan sensor ultrasonik. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur jarak aktifnya sebanyak 5 kali. Jarak aktif sensor adalah 10 cm, apabila ada objek yang melewati sensor dibawah 10 cm, maka secara otomatis Arduino akan memberi perintah kepada Sim800l untuk mengirim peringatan berupa SMS kepada pemilik. Hasil pengujian sistem keamanan dengan sim800l disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.3 Hasil pengujian sistem Keamanan dengan SIM800L

No.	Jarak Ultrasonik (cm)	SIM800L (Aktif/Tidak)	SMS (Ter kirim/Tidak)	Durasi (s)
1	6	Aktif	Tidak Ter kirim	-
2	7	Aktif	Ter kirim	10
3	8	Aktif	Ter kirim	8
4	9	Aktif	Ter kirim	10
5	10	Aktif	Ter kirim	11
	Rata-rata			9.75

Berdasarkan Tabel 4.3 sistem keamanan dengan sim8001 bekerja dengan baik dan akurat. Dilakukan 5 kali percobaan dan terdapat satu kesalahan, yaitu percobaan pertama, saat sensor ultrasonik mendeteksi gerakan dibawah 10 cm, alat tidak berhasil mengirim sms kepada pemilik. Alat bekerja dengan akurat dibuktikan dengan rata-rata durasi pengiriman SMS adalah 9.75 s.



Gambar 4.3 Pengujian Keamanan dengan Sim8001

4.3.3 Pengujian Sistem Monitoring dengan Sensor DHT11

Alat ini bekerja saat terjadi perubahan suhu ataupun kelembapan dimana tujuan akhirnya adalah menjaga suhu rumah burung walet agar stabil dibawah 30 °C, dan menjaga kelembapan diatas 70 %. Menurut para konsultan walet, suhu ideal di dalam gedung walet berkisar antara 26 °C – 29 °C. Suhu tersebut dapat tercipta jika ketebalan dinding, ketebalan atap, lebar ruangan dan jumlah ventilasi yang ada pada gedung walet tertata dengan baik. Kelembaban yang ideal bagi gedung walet adalah 75-95%. Kelembaban yang terlalu tinggi biasanya menyebabkan kadar air di dalam sarang walet meningkat dan

berwarna kekuningan. Sebaliknya, jika kelembabannya terlalu rendah (50-70%) dapat menyebabkan sarang retak-retak, bentuk tidak sempurna dan tipis (Atmoko, R. A. (2013)).

Sensor ini terdapat di dalam rumah burung walet, lebih tepatnya di tengah-tengah rumah walet. Sensor ini bertujuan untuk mengetahui perubahan suhu dan kelembapan yang terjadi di dalam rumah burung walet. Pengujian sistem monitoring dengan sensor DHT11 adalah dengan menaikkan suhu dan kelembapan masing-masing sebanyak 10 kali. Saat suhu diatas 30 °C maka Arduino akan mengaktifkan kipas menurunkan suhu. Saat suhu sudah kembali dibawah 30 °C, maka secara otomatis kipas akan mati. Saat kelembapan dibawah 70 % maka Arduino akan mengaktifkan mist maker untuk menaikkan kelembapan. Saat kelembapan sudah kembali diatas 70 %, maka secara otomatis kipas akan mati. Hasil pengujian sensor DHT11 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil pengujian sistem Monitoring dengan Sensor DHT11

No.	Suhu (°C)	Kipas (Aktif/Tidak)	Kelembapan (%)	Mist Maker (Aktif/Tidak)
1	25	Tidak Aktif	65	Aktif
2	26	Tidak Aktif	66	Aktif
3	27	Tidak Aktif	67	Aktif
4	28	Tidak Aktif	68	Aktif
5	29	Tidak Aktif	69	Aktif
6	30	Aktif	70	Tidak Aktif
7	31	Aktif	71	Tidak Aktif

8	32	Aktif	72	Tidak Aktif
9	33	Aktif	73	Tidak Aktif
10	34	Aktif	74	Tidak Aktif

Berdasarkan Tabel 4.4 Pengujian sistem Monitoring dengan Sensor DHT11 berjalan sesuai prosedur. Saat suhu diatas atau sama dengan 30 °C, maka kipas akan aktif, dan saat kelembapan dibawah 70 %, maka mist maker akan aktif.



Gambar 4.4 Pengujian Monitoring dengan DHT11

4.3.4 Pengujian Sistem Monitoring dengan SIM800L

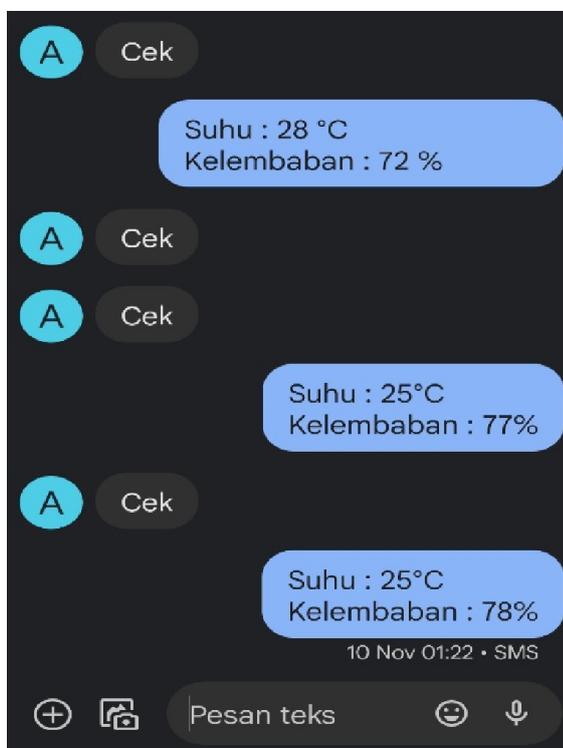
Sistem monitoring dengan SIM800L memungkinkan pemilik untuk mengetahui kondisi rumah burung walet kapan saja dan dimana saja. Alat ini akan bekerja saat ada SMS masuk kemudian mengirim balasan berisi data suhu dan kelembapan.

Pengujian sistem Monitoring dengan SIM800L dilakukan dengan cara mengirim SMS kepada alat sebanyak 5 kali. Kemudian akan dilihat respon alat, apakah berhasil mengirim balasan berisi data suhu dan kelembapan sarang burung walet.

Tabel 4.5 Hasil pengujian sistem Monitoring dengan SIM800L

No.	SMS Perintah (Diterima/Tidak)	SMS Balasan (Ter kirim/Tidak)	Durasi (s)
1	Diterima	Ter kirim	17
2	Diterima	Tidak .Ter kirim	-
3	Diterima	Ter kirim	15
4	Diterima	Ter kirim	25
5	Diterima	Ter kirim	20
	Rata-rata		19.25

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa sistem monitoring dengan sim800l dapat bekerja dengan baik. Dimana dari 5 kali percobaan, terdapat satu kali gagal dimana alat menerima SMS namun tidak berhasil mengirim balasan berupa data suhu dan kelembapan. Alat bekerja kurang cepat, dimana rata-rata durasi pengiriman data adalah 19.25 s.



Gambar 4.5 Pengujian Monitoring dengan Sim800l

4.4 Pembahasan

Rancang bangun Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet Berbasis Arduino dengan SIM800L berhasil dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Setiap ada pergerakan yang terdeteksi maka alarm akan menyala dan alat mengirim pemberitahuan melalui SMS. Kondisi suhu dan kelembapan rumah burung walet juga terjaga, dikarenakan alat secara otomatis bekerja saat terjadi perubahan suhu dan kelembapan. Selain itu pemilik Rumah Burung Walet dapat mengecek kondisi suhu dan kelembapan rumah burung walet kapan saja dan dimana saja melalui SMS.

Setelah proses perancangan alat selesai, maka dilakukan pengujian alat dan pengumpulan data berupa pengecekan setiap sensor apakah bekerja sesuai dengan prosedur. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan alat berfungsi dengan baik. Sensor DHT11 dapat membaca suhu dan kelembapan dengan baik, kemudian data dari sensor DHT11 ditampilkan pada LCD 16x2 I2C. Sensor ultrasonik berfungsi dengan baik, dimana setiap gerakan yang melewati sensor maka ultrasonik akan mengirim data ke Arduino dan memerintahkan buzzer untuk berbunyi sebagai alarm, lalu memerintahkan SIM800L untuk mengirim SMS kepada pemilik rumah burung walet bahwa telah terdeteksi gerakan didalam sarang. SIM800L juga bekerja sangat baik saat ada perintah SMS untuk mengirimkan data suhu dan kelembapan dari DHT11 kepada pemilik rumah burung walet.

Prinsip kerja dari Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet Berbasis Arduino dengan SIM800L adalah saat sensor ultrasonik mendeteksi gerakan dibawah 10 cm, maka arduino akan menyalakan buzzer sebagai alarm dan memerintahkan SIM800L untuk mengirim SMS sebagai pemberitahuan bahwa telah terdeteksi gerakan di sarang burung walet kepada pemilik. Sensor DHT11

sebagai penjaga suhu dan kelembapan, saat suhu naik diatas 30 °C, maka alat secara otomatis akan mengaktifkan kipas sampai suhu kembali normal dibawah 30 °C. Saat kelembapan turun dibawah 70 %, maka arduino akan menyalakan mist maker sampai kondisi kelembapan ideal kembali yaitu diatas 70 %. Sistem Monitoring Rumah Burung Walet menggunakan SIM800L sebagai monitoring suhu dan kelembapan melalui SMS. Saat kita mengirim SMS kepada alat, maka alat akan mengirim SMS balasan berisi data suhu dan kelembapan rumah burung walet.

Hasil kalibrasi sensor DHT11 dengan Termometer Higrometer menunjukkan bahwa sensor DHT11 memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Pada pengujian suhu, dilakukan 10 kali percobaan dengan rentang suhu 26 °C sampai 35 °C menunjukkan bahwa sensor DHT11 hanya melakukan satu kali kesalahan, yaitu pada pengujian ke 10, dimana suhu sebenarnya adalah 35 °C, dan DHT11 membacanya 34 °C. Rata-rata error pada kalibrasi suhu adalah 0.28 %. Pada pengujian kelembapan, juga dilakukan 10 kali percobaan dengan rentang kelembapan 76 % sampai 75 %. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat melakukan kesalahan 2 kali dengan rata-rata error sebesar 0.26 %.

Berdasarkan Data Hasil Pengujian sistem Keamanan dengan sensor ultrasonik, hasil pengukuran jarak dengan sensor ultrasonik sesuai dengan jarak sebenarnya, dibuktikan dengan nilai error 0 %. Selain itu sistem memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi gerakan. Hal ini dibuktikan dengan dilakukannya pengujian ultrasonik untuk mendeteksi gerakan sebanyak 10 kali, dengan jarak mulai dari 6 cm sampai 15 cm. Saat sensor ultrasonik mendeteksi gerakan dibawah 10 cm, alat berhasil mengaktifkan alarm, dan saat sensor ultrasonik mendeteksi gerakan diatas 10 cm, alarm tidak menyala. Hal ini sesuai dengan

prosedur alat, dimana alat hanya akan mengaktifkan alarm saat terdeteksi gerakan dibawah 10 cm.

Pengujian kedua dilakukan untuk menguji sistem Keamanan dengan Sim8001 dengan mentrigger sensor ultrasonik sebanyak 5 kali. Berdasarkan hasil pengujian tersebut didapatkan bahwa alat berhasil mengirim SMS sebanyak 4 kali dan gagal 1 kali yaitu pada percobaan pertama. Hal ini bisa disebabkan Alat yang masih dalam proses mencari sinyal sehingga gagal dalam mengirim SMS. Selain itu, kondisi sinyal yang kurang bagus dapat mengganggu kinerja alat, karena Sim8001 hanya bekerja saat tersedia sinyal. Durasi pengiriman SMS termasuk cepat atau realtime, dengan rata-rata durasi pengiriman adalah 9.75 sekon. Durasi pengiriman SMS dipengaruhi oleh kondisi sinyal, kondisi jaringan yang terlalu sibuk akan memperlambat pengiriman sinyal, selain itu kondisi cuaca juga berpengaruh kepada sistem.

Berdasarkan data hasil pengujian sistem monitoring dengan sensor DHT11 diketahui bahwa alat berhasil menjaga suhu dan kelembapan sesuai dengan prosedur. Dari 10 kali percobaan, saat suhu naik diatas 30 °C, alat berhasil merespon dengan menyalakan kipas, dan kipas otomatis mati saat suhu turun kembali dibawah 30 °C. Begitu pula dengan kelembapan, saat kelembapan turun dibawah 70 %, alat berhasil menyalakan mist maker dan menaikkan kelembapan kembali. Mist maker otomatis mati saat kelembapan sudah diatas 70 %. Durasi kipas dan mist maker sangat dipengaruhi kondisi luar ruangan. Saat kondisi luar siang hari, maka kipas dan mist maker akan menyala lebih lama, hal ini dikarenakan suhu luar ruangan yang tinggi, sehingga sistem membutuhkan waktu lebih lama untuk menstabilkan suhu dan kelembapan ke kondisi ideal.

Dari hasil pengujian sistem monitoring dengan Sim8001 menunjukkan bahwa sistem monitoring dengan sim8001 dapat bekerja dengan baik. Dengan 5 kali percobaan, yaitu dengan cara mengirim SMS ke alat, tercatat bahwa alat 4 kali berhasil mengirim balasan SMS berisi data suhu dan kelembapan. Satu kali percobaan gagal, yaitu pada percobaan kedua. Alat berhasil menerima SMS perintah, namun gagal mengirim SMS balasan data suhu dan kelembapan. Hal ini terjadi karena kondisi sinyal yang tidak stabil. Durasi merespon SMS balasan tergolong lama, dimana rata-rata SMS balasan terkirim adalah 19.25 sekon.

4.5 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an dan Hadits

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan alat yang dapat menjaga dan memonitoring rumah burung walet. Pemilik rumah burung walet dapat memantau rumah burung walet kapanpun dan dimanapun. Setelah melakukan usaha peningkatan keamanan rumah burung walet, sehingga dapat mengurangi rasa takut akan kehilangan harta yaitu berupa sarang burung walet.

Islam sangat menghargai apapun yang bermanfaat bagi manusia, termasuk diantaranya harta. Sehingga kita wajib menjaga dan memanfaatkan harta sebaik mungkin. Dalam Islam, Allah melarang kita memberikan harta kepada orang bodoh dan orang yang tidak bertanggung jawab. Seperti firman Allah dalam surah An-Nisa' ayat 5:

وَلَا تُؤْتُوا السُّفَهَاءَ أَمْوَالَكُمُ الَّتِي جَعَلَ اللَّهُ لَكُمْ قِيَمًا وَارْزُقُوهُمْ فِيهَا وَاكْسُوهُمْ
وَقُولُوا لَهُمْ قَوْلًا مَعْرُوفًا

Artinya: *“Dan janganlah kamu serahkan kepada orang yang belum sempurna akal nya, harta (mereka yang ada dalam kekuasaan) kamu yang dijadikan Allah sebagai pokok kehidupan. Berilah mereka belanja dan pakaian (dari hasil harta itu) dan ucapkanlah kepada mereka perkataan yang baik”* Q.S An-Nisa (3):5.

Dari Ayat tersebut, menjelaskan bahwa kita harus berusaha menjaga harta

kita agar tidak jatuh kepada orang yang bodoh dalam hal ini adalah pencuri. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah memanfaatkan kemajuan teknologi. Teknologi dapat memaksimalkan upaya dalam menjaga harta.

Banyak hadits Rasulullah yang berbicara tentang kehidupan dan kematian, termasuk berbicara tentang harta. Dalam Islam pun dijelaskanlah tentang harta dan kedudukannya, seperti dalam Hadits Bukhari berikut ini yang membahas perihal menjaga harta.

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ: سَمِعْتُ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ مَنْ قُتِلَ دُونَ مَالِهِ فَهُوَ شَهِيدٌ

Artinya: *Diriwayatkan dari ‘Abdillah bin ‘Amr dan berkata: aku mendengar Nabi SAW bersabda: "Seseorang yang mati karena membela hartanya, maka dia mati syahid."* (HR. Bukhari).

Harta yang terjaga dengan baik dari sesuatu yang bathil dan jahat, akan bermanfaat secara maksimal untuk kepentingan masyarakat banyak. Begitu pun sebaliknya, jika tidak bisa menjaganya dari hal-hal yang buruk, maka harta tidak bisa dimanfaatkan secara maksimal dan bisa jadi sesuatu yang merugikan banyak orang terjadi.

Dalam ilmu fisika, perpindahan kalor secara radiasi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi di antara dua permukaan tanpa adanya perantara di mana kalor mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Perpindahan ini karena adanya pancaran atau sinar dari gelombang elektromagnetik. Apabila energi radiasi menimpa suatu bahan maka sebagian radiasi dipantulkan, sebagian diserap atau sebagian diteruskan. Perpindahan kalor

secara radiasi ini dapat dilihat pada salah satu ayat Al-Qur'an yang menunjukkan bentuk dari perpindahan ini sebagaimana dalam QS. An-Naml ayat 7:

إِذْ قَالَ مُوسَىٰ لِأَهْلِهِ إِنِّي آنستُ نَارًا سَاتِيكُمْ مِنْهَا بِخَبَرٍ أَوْ بَشِيرٍ قَبْسٍ لَّعَلَّكُمْ تَصْطَلُونَ

Artinya :”(Ingatlah) ketika Musa berkata kepada keluarganya: “Sesungguhnya aku melihat api. Aku kelak akan membawa kepadamu kabar daripadanya, atau aku membawa kepadamu suluh api supaya kamu dapat berdiang” Q.S An-Naml (27):7.

Pada ayat ini menunjukkan adanya isyarat dari perpindahan kalor secara radiasi dengan lafaz “aku membawa kepadamu suluh api supaya kamu dapat berdiang”. Perpindahan kalor secara radiasi ini dapat terjadi karena adanya pancaran gelombang elektromagnetik yang mengalirkan kalor tanpa adanya perantara, maka berdasarkan ayat tersebut energi panas yang dikeluarkan oleh api mampu mengalir tanpa adanya perantara ke tubuh sehingga energi panas tersebut diserap oleh tubuh yang mampu memberikan kehangatan.

Pada penelitian ini, sistem berusaha menurunkan suhu dan kelembapan di dalam rumah burung walet. Suhu dan kelembapan dalam rumah burung walet sangat dipengaruhi oleh pancaran panas dari matahari. Perpindahan kalor secara radiasi ini yang mengakibatkan suhu didalam rumah burung walet meningkat. Kemudian sistem akan berusaha menstabilkan suhu ke suhu ideal dengan bantuan kipas sebagai penurun suhu dan mist maker sebagai peningkat kelembapan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang bangun sistem yang dapat menjaga rumah burung walet 24 jam telah berhasil dibuat. Rancang bangun yang dibuat dapat memberi tanda bahaya saat ada gerakan pada pintu terdeteksi. Tanda bahaya tersebut berupa alarm yang akan menyala otomatis saat terdeteksi gerakan dan ditempatkan dilokasi rumah burung walet. Kemudian tanda bahaya berupa SMS peringatan yang akan dikirim ke HP pemilik rumah burung walet.
2. Sistem berhasil mendeteksi gerakan dengan baik. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa alat selalu berhasil menyalakan alarm saat terdapat gerakan dibawah 10 cm dan tidak merespon saat gerakan diatas 10 cm. Hal ini sesuai prosedur alat dimana batas aman gerakan adalah diatas 10 cm.
3. Telah berhasil dibuat rancang bangun sistem yang dapat menjaga suhu dan kelembapan rumah burung tetap stabil. Saat suhu naik diatas 30 °C, alat berhasil menyalakan kipas yang berfungsi untuk menurunkan suhu. Saat kelembapan turun dibawah 70 %, alat berhasil menyalakan mist maker yang berfungsi menaikkan kelembapan. Hal ini sesuai dengan teori bahwa kondisi ideal rumah burung walet adalah suhu dibawah 30 °C dan kelembapan diatas 70%. Sensor DHT11 mampu membaca suhu dan kelembapan dengan sangat baik, dimana pembacaan suhu memiliki error sebesar 0.28 % dan pembacaan kelembapaan memiliki error hanya 0.26 %.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Dibuat alat berbasis internet. Dimana internet memiliki kecepatan transfer data yang lebih tinggi dan biaya yang lebih murah.
2. Dapat ditambahkan kamera yang dapat merekam pelaku kejahatan, sehingga dapat meningkatkan keamanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, R. A. (2013). Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Walet Berbasis Android, Web, dan SMS. *Vol 3, No 1 (2013)*, 283.
- Baharuddin dan Ahmad Fadil. 2021. *Prototype Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Gedung Sarang Walet Berbasis Web*. Parepare: Jurnal Universitas Muhammadiyah Parepare Vol.1, No. 3.
- Budiharjo, Suyatno dan Shihabul, Milah. 2013. *Keamanan Pintu Ruangan Dengan RFID Dan Password Menggunakan Arduino UNO*. Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta: Jurnal ICT Penelitian dan Penerapan Teknologi, Hlm 28-34.
- Dani, Achmad Andini, Zaryanti Zainuddin, Juleo Toding, dan Rahmat Kalau. 2016. *Sistem Keamanan Perumahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Makassar: Teknik Elektro UNIFA Jurnal Ilmiah Techno Entrepreneur Acta, Vol. No. 1
- Efrianto, Ridwan dan Iman Fahruzi. 2016. *Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard*. Politeknik Negeri Batam Vol.8, No.1, April 2016. Hlm. 1-5.
- Farid, Susanto Mohammad, M. Azam Gresa Mahendra, Aditya Trisna Nugraha, dan Rekha Dwi Anggraeni. 2020. *Smartbag dengan Sistem Keamanan Berbasis Arduino, Sensor PIR, dan GPS Melalui SMS*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Febtriko, A. dan T Sofian. 2016. Perancangan Sistem Pengamanan ruangan berbasis mikrokontroler (Arduino) dengan metode mode detection. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi UNIVRAB 1(1): 1-7*.
- Hutagalung, D.D. 2018. Sistem Monitoring dan Keamanan Pintu Berbasis SMS Menggunakan Arduino UNO. *ESIST, Vol. 12, No. 1, Hlm. 23-26*.
- Irham, B. 2005. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Konsumen dalam Pembelian Telepon Seluler*. Makassar: Tesis Ilmu Komunikasi Universitas Hasanuddin.
- Karima, Aisyatul, L.Budi Handoko, dan Ariya Pramana Putra. 2014. *Rancangan Sistem Keamanan Rumah Burung Walet Berbasis Motion Detection dan SMS Gateway*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro Vol.13, No. 1, Hlm. 53-60.
- Merdeka.com. 2019. Deretan Handphone 2019, Hasil Jepretan Kamernya Bening. Diakses pada 27 Juni 2022, dari <https://www.merdeka.com/teknologi/deretan-handphone-2019-hasil-jepretan-kameranya-bening.html>

- Nurhalim, I. dan Gunawan D. 2011. *PSTN VoIP Application Support System Design Using Mobile Short Message Service (SMS)*. IEEE.
- Rahajoeningroem, T. dan Wahyudin. 2013. *Sistem Keamanan Rumah dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Selular*. Jurnal Teknik Unikom, Vol. 1, No. 1, Hlm. 24-32.
- Rinaldi, Marwan. 2022. Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Pada Rumah Walet Berbasis *Internet Of Things (Iot)*. Tarakan: Universitas Borneo Tarakan.
- Rustam, Muhammad. 2015. *Survei Penggunaan Telepon Genggam pada Masyarakat Nelayan di Kecamatan Pulau Dullah Utara, Kota Tual Provinsi Maluku*. Makassar: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Komunikasi dan Informatika Makassar, Vol. 19, No. 1 Hlm. 11-22.
- Sandra, Veronika Simbar Ritha dan Syahrin, Alfi. 2017. *Prototype Sistem Monitoring Temperature menggunakan Arduino Uno R3 dengan komunikasi Wireless*. Yogyakarta: Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, Vol.8, No.1, Hlm. 82.
- Siswanto, Thoha Nurhadian H, dan Muhamad Junaedi. 2020. *Prototype Smart Home Dengan Konsep IoT (Internet of Thing) Berbasis NodeMCU dan Telegram*. Serang: Jurnal Universitas Serang Raya, Vol.3, No.1, Hlm. 85-93.
- Syaikhuddin. 2007. *Pengembangan Infracstruktur Komunikasi untuk Aplikasi Berbasis Messaging*. ITB: Central Library.
- Tani, R. (2012). *Perancangan Antarmuka IP-Cam Wifi Robot*. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer Universitas Sam Ratulangi Manado, No. 1, Hlm 3-4.
- Taufiqurrahman dan Aang Kisnu Darmawan. 2017. *Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Arduino dan SMS Gateway untuk Daerah Pamekasan*. Pamekasan: Universitas Islam Madura
- Tokopedia.com. 2019. Alat dan Bahan Elektronik. Diakses pada 27 Juni 2022, dari <https://www.tokopedia.com/efgadget?keyword>
- Tristanto D. dan Uranus H.P. 2011. *Microcontroller Based Environmental Control for Swiftlet Nesting with SMS Notification*. IEEE.
- Tutorkeren.com. 2016. Antarmuka Sensor Suhu dan Kelembaban Udara Menggunakan Arduino. Diakses pada 3 Juli 2022, dari <https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-antarmuka-sensor-suhu-dan-kelembaban-udara-menggunakan-arduino.htm>

- Yorlanda, Erphan Frederick, Jannus Marpaung, dan Ade Elbani. 2018. *Implementasi Arduino Mega 2560 untuk Sistem Keamanan Rumah Burung Walet*. Tanjungpura: Jurnal Universitas Tanjungpura.
- Wijaya, Mulyapriadi dan Tjandra Susila. 2016. *Sistem Keamanan Brankas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Menggunakan Sms serta Pin dan Rfid*. Jakarta: Jurnal Tesla, Vol.18, No.2, Hlm. 147.
- Zaki Hamidi Eki Ahmad, Mufid Ridlo Effendi, dan M.Rizki Ramdani. 2020. *Prototipe Sistem Keamanan Rumah Berbasis Web dan SMS Gateway*. Bandung: Jurnal UIN Sunan Gunung Djati Vol.6, No.1, Hlm 56-65.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Koding Pemrograman

```
//sensor//
#include <DHT.h>
#include <NewPing.h>
#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
#define Relay_1 3 //Alarm
#define Relay_2 4 //Tem
#define Relay_3 5 //Hum
#define trigPin 6
#define echoPin 7
#define ledKipas 8
#define ledMistMaker 9
#define ledbahaya 10
#define ledaman 11
#include <Sim800L.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define RX 12
#define TX 13

Sim800L GSM(RX, TX);

//lcd//
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,4);//sesuaikan dengan jenis lcdnya

//Hubungkan pin VCC pada LCD i2C ke pin 5V Arduino
//Hubungkan pin GND pada LCD i2C ke pin GND Arduino
//Hubungkan pin SCL pada LCD i2C ke pin SCL (atau bisa pake pin A5) Arduino
//Hubungkan pin SDA pada LCD i2C ke pin SDA (atau bisa pake pin A4)
Arduino

// Membuat ikon kelembaban //
byte suhu[8] =
{
  B00100,
  B01010,
  B01010,
  B01110,
  B11111,
  B11111,
  B01110,
  B00000
};
```

```
// Membuat ikon kelembaban //
byte kelembaban[8] =
{
  B00100,
  B01010,
  B01010,
  B10001,
  B10001,
  B10001,
  B01110,
  B00000
};

//SMS//
char string[160];
char* text;
char* number;
bool error;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  pinMode (trigPin, OUTPUT);
  pinMode (echoPin, INPUT);
  pinMode (DHTPIN, INPUT);
  pinMode (ledaman, OUTPUT);
  pinMode (ledbahaya, OUTPUT);
  pinMode (ledKipas, OUTPUT);
  pinMode (ledMistMaker, OUTPUT);
  pinMode(Relay_1, OUTPUT);
  pinMode(Relay_2, OUTPUT);
  pinMode(Relay_3, OUTPUT);

  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.createChar(1, kelembaban);
  lcd.createChar(2, suhu);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Achmad Miftachul Huda");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("16640006");
  dht.begin();
  delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.write(2);
  lcd.print(" Suhu: ");
```

```

    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write(1);
    lcd.print(" Lembab: ");

}

void loop() {
    // Membaca kelembaban //
    dht.begin();
    int humidity = dht.readHumidity();
    // Membaca suhu dalam satuan Celsius //
    int temperature = dht.readTemperature();
    if (temperature >= 30)
    {
        digitalWrite(Relay_2, HIGH);
        digitalWrite(ledKipas, HIGH);
    }
    else {
        digitalWrite (Relay_2, LOW);
        digitalWrite(ledKipas, LOW);
    }
    if (humidity <=70)
    {
        digitalWrite(Relay_3, HIGH);
        digitalWrite(ledMistMaker, HIGH);
    }
    else {
        digitalWrite (Relay_3, LOW);
        digitalWrite(ledMistMaker, LOW);
    }
    //jarak ultrasonik//
    long duration, distance;
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds (2);
    digitalWrite (trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds (10);
    digitalWrite (trigPin, LOW);
    duration = pulseIn (echoPin, HIGH);
    distance = 0.0001*((float)duration*340.0)/2.0;
    if (distance >= 11)
    {
        digitalWrite(Relay_1, LOW);
        digitalWrite(ledaman, HIGH);
        digitalWrite(ledbahaya, LOW);
    }
    else {
        digitalWrite(Relay_1, HIGH);
        digitalWrite(ledbahaya, HIGH);
    }
}

```

```

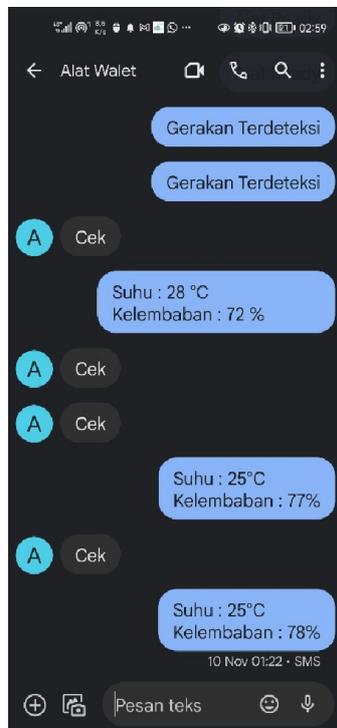
digitalWrite(ledaman, LOW);
sprintf(string,"Gerakan Terdeteksi");
byte index = GSM.checkForSMS();
{
Serial.println(GSM.readSms(index));
text=string; //text for the message.
number="085252992741"; //change to a valid number.
error=GSM.sendSms(number,text);
}
delay(5000);
}
//menampilkan data ke serial monitor//
Serial.print("Suhu: ");
Serial.print((int)temperature);
Serial.print(" C, ");
Serial.print("Kelembapan: ");
Serial.print((int)humidity);
Serial.print(" H, ");
Serial.print("Jarak: ");
Serial.print((int)distance);
Serial.println(" cm. ");
delay(200);

// Menampilkan data ke LCD //
lcd.setCursor(8,0);
lcd.print(temperature,1);
lcd.print((char)223);
lcd.print("C ");
lcd.setCursor(10,1);
lcd.print(humidity,1);
lcd.print("% ");
delay(1000);

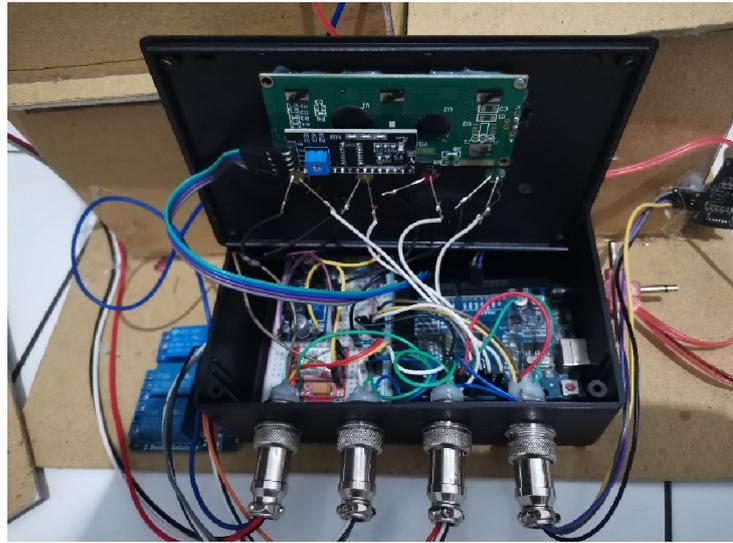
//SMS//
sprintf(string,"Suhu = %d dan kelembaban = %d ", temperature , humidity);
byte index = GSM.checkForSMS();
if(index = "CEK")
{
Serial.println(GSM.readSms(index));
text=string; //text for the message.
number="085252992741"; //change to a valid number.
error=GSM.sendSms(number,text);
}
}

```

Lampiran 2. Gambar Pengujian Alat



Lampiran 3. Gambar Alat





PROGRAM STUDI FISIKA

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933
Website : <http://fisika.uin-malang.ac.id>, e-mail : fis@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Achmad Miftachul Huda
NIM : 16640006
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/ Fisika
Judul Skripsi : Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Burung Walet Berbasis Arduino dengan SIM800L
Pembimbing 1 : Farid Samsu Hananto, M.T
Pembimbing 2 : Ahmad Abtokhi, M.Pd

• Konsultasi Fisika

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	Kamis/17 Maret 2022	Konsultasi Bab 1, 2 dan 3	
2	Kamis/9 Juni 2022	Konsultasi Bab 1, 2 dan 3 & ACC	
3	Senin/5 September 2022	Konsultasi Bab IV	
4	Selasa/8 November 2022	Konsultasi Bab IV & -ACC	
5	Selasa/29 November 2022	Konsultasi BAB IV & V - ACC	

• Konsultasi Integrasi

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	Selasa/8 November 2022	Konsultasi bab 1, 2 Integrasi	
2.	Senin/28 November 2022	Konsultasi bab 1 & Integrasi	
3.	Rabu/30 November 2022	Konsultasi bab IV Integrasi - ACC	

Malang, 2022

Mengetahui,
Ketua Program
Studi Fisika,



Dr. Imam Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002