

Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Tikus dan Burung Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Hari Toha Hidayat¹, Akhyar², Mahdi³

^{1,3} *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

¹haritoha@pnl.ac.id

³mahdi@pnl.ac.id

² *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

²akhyar.1966@gmail.com

Abstrak— Pengelolaan lahan pertanian yang masih bersifat tradisional sangat berpengaruh terhadap hasil panen. Selain pengelolaan lahan faktor penyebab yang mempengaruhi hasil panen adalah hama yang dihadapi oleh para petani. Para petani dalam mengusir hama masih menggunakan cara tradisional. Hama tanaman padi yang paling sering ditakuti oleh para petani adalah burung dan tikus. Untuk mengatasi permasalahan hama tikus dan burung ini, para petani masih menggunakan cara alami seperti mengatasi hama tikus dengan memakai burung hantu dan mengatasi hama burung pipit menggunakan orang-orangan sawah. Pendekatan konsep untuk mengatasi masalah dari para petani dalam mengusir hama tikus dan burung pipit yang juga menjadi tujuan dalam penelitian ini yakni pembuatan prototipe untuk mengusir hama tikus dan burung pipit dengan menggunakan teknologi berbasis internet of things. Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil dengan kualitas yang baik. Dimana waktu delay yang terbesar mencapai 9,09 ms dan yang terkecil waktu delaynya adalah 3,22 ms. Tidak didapatkan waktu delay yang mencapai 1 s. Sensor pir hanya mampu membaca objek berupa hama yang datang yakni burung jika jaraknya kurang dari 100 cm. Ketika jarak dari 10 – 70 cm memberikan pengiriman notifikasi ke android dengan cepat. Akan tetapi jika jarak objek > 80 cm tidak mampu mendeteksi keberadaan hama. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat reaksi hama burung saat speaker ultrasonik dinyalakan. Kondisi itu terlihat pada jarak 10 – 60 cm dari speaker ultrasonik dimana terdapat gejala burung menghindar dan gelisah. Sementara pada kondisi jarak 80 – 140 cm kondisi hama burung terlihat gelisah. Dan kondisi > 140 terlihat tidak terjadi respon apapun terhadap objek hama burung

Kata kunci— Hama, prototipe, notifikasi, android, speaker ultrasonik

Abstract— The management of agricultural land which is still traditional in nature is very influential on yields. In addition to managing the land, a factor influencing crop yields is pests issued by farmers. Farmers in repelling pests still use traditional methods. Rice pests that are most often feared by farmers are birds and rats. To overcome the problem of rat and bird pests, farmers still use natural methods such as overcoming rat pests using owls and cope with sparrows using scarecrow. Suggested concepts to overcome the problem of farmers in repelling rat and sparrows pests which are also the aim of this research to make a prototype to repel rat and sparrows pests using internet-based technology. The research conducted obtained results with good quality. Where the largest delay time reaches 9.09 ms and the highest delay time is 3.22 ms. No delay is obtained which reaches 1 sec. The pear sensor is only able to read objects consisting of birds less than 100 cm apart. When the distance from 10 - 70 cm provides sending notifications to Android quickly. However, if the distance > 80 cm is not able to choose pests. Based on tests that have been done regarding the reaction of birds when the ultrasonic speaker is turned on. The condition is seen at a distance of 10 - 60 cm from the ultrasonic speaker where there are symptoms of bird avoidance and anxiety. While at a distance of 80-140 cm the condition of bird pests looks nervous. And Conditions > 140 seen no response to the bird pest object.

Keywords— Pests, prototypes, notifications, android, ultrasonic speakers.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki lahan pertanian yang sangat luas. Bahkan pekerjaan dibidang pertanian di Indonesia masih digeluti oleh masyarakat. Hal ini seperti pada tahun 2010, setidaknya terdapat 42,8 juta jiwa masyarakat Indonesia yang menggeluti bidang bercocok tanam ini. Namun pada tahun 2017, angkanya turun menjadi hanya 39,7 juta jiwa [1].

Indonesia menduduki peringkat pertama dalam sistem pengelolaan data statistik pertanian di tingkat ASEAN. Indonesia berhasil mengalahkan negara-negara di kawasan Asia Tenggara lain yaitu Philipina, Vietnam, Myanmar, Kamboja dan Laos. Manajer Lembaga Pendidikan, Promosi dan Pelayanan Informasi Pangan, Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Korea (The Korea Agency of Education, Promotion and Information Service in Food, Agriculture, Forestry and Fisheries/EPIS), Sanghun Lee mengatakan, penilaian tersebut dilakukan EPIS terhadap enam negara yang selama ini terlibat

aktif dan bekerjasama mengembangkan sistem pengelolaan statistik pertanian di tingkat ASEAN [2].

Keberhasilan pada masa panen akan sangat berpengaruh terhadap hasil pertanian. Pengelolaan lahan pertanian yang masih bersifat tradisional sangat berpengaruh terhadap hasil panen. Selain pengelolaan lahan faktor penyebab yang mempengaruhi hasil panen adalah hama yang dihadapi oleh para petani. Para petani dalam mengusir hama masih menggunakan cara tradisional. Hama tanaman padi yang paling sering ditakuti oleh para petani adalah burung dan tikus. Untuk mengatasi permasalahan hama tikus dan burung ini, para petani masih menggunakan cara alami seperti mengatasi hama tikus dengan memakai burung hantu dan mengatasi hama burung pipit menggunakan orang-orangan sawah.

Mengatasi hama dengan cara tradisional sangat tidak efisien untuk mengurangi jumlah tikus dan burung pipit. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menggunakan teknologi agar bisa mengatasi permasalahan tersebut. Dari permasalahan inilah kemudian peneliti membuat tentang penelitian

penggunaan teknologi internet of things (IoT) untuk mengusir hama burung dan tikus.

Adapun permasalahan dalam penelitian ini diantaranya bagaimana merancang dan membangun prototipe pengusir hama tikus dan burung berbasis internet of things (IoT) serta bagaimana melakukan pengujian respon alat menggunakan sistem IoT berbasis android.

Pendekatan konsep untuk mengatasi masalah dari para petani dalam mengusir hama tikus dan burung pipit yang juga menjadi tujuan dalam penelitian ini yakni pembuatan prototipe untuk mengusir hama tikus dan burung pipit dengan menggunakan teknologi berbasis internet of things. Dimana dalam mengusir hama tikus dan burung pipit bisa dilakukan dari rumah maupun dimana saja selama bisa terkoneksi dengan internet. Selain itu, tujuan penelitian berikutnya adalah untuk mengontrol perangkat IoT pengusir hama tikus dan burung dengan android, melakukan pengujian respon alat terhadap keberadaan hama dan melakukan pengujian notifikasi yang dikirim ke android.

Kemajuan teknologi membuat segala pekerjaan akan terbantu dengan mudah. Hal ini seperti adanya teknologi internet of things yang sudah sangat memudahkan seseorang untuk melakukan pekerjaan ataupun pengontrolan dari jarak jauh. Kemajuan teknologi dengan internet of things ini tidak bisa dihindari akan tetapi harus bisa kita sikapi dengan baik untuk lebih memudahkan dalam membantu pekerjaan [3].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

Komponen board (papan) Raspberry Pi model B terdiri dari port USB untuk mengkoneksikan berbagai perangkat USB seperti keyboard, mouse, dan lain-lain. Mini USB port digunakan untuk menghubungkan ke power adaptor. Untuk terkoneksi ke jaringan bisa menggunakan port Ethernet/LAN atau pada Raspberry Pi 3 model B sudah dilengkapi dengan wifi built-in. Raspberry Pi juga sudah mendukung audio/video. Untuk mengkoneksikan ke monitor/tv dapat menggunakan HDMI atau RCA. Beberapa pin GPIO (General Purpose Input/Output) dapat digunakan untuk mengkoneksikan dengan perangkat elektronik lainnya. Gambar 1 merupakan komponen bagian depan Raspberry Pi [4]. Sistem operasi yang direkomendasikan untuk perangkat Raspberry Pi adalah Raspbian. Raspbian merupakan distribusi resmi sistem operasi untuk perangkat Raspberry Pi berbasis Debian [5]. Fungsi Raspberry secara keseluruhan dapat dijalankan oleh sistem operasi. Sistem operasi yang dapat digunakan pada Raspberry Pi antara lain Raspbian, Pidora, OpenElec, RaspBMC, RISC OS, Arch Linux ARM, dan lain-lain.



Gambar 1 komponen raspberry pi

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya ‘passive’ sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Objek yang bisa dideteksi oleh sensor ini antara lain manusia dan benda yang masuk pada area pendeteksian sensor.

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi yang dihasilkan dari pancaran sinar infrared pasif yang dimiliki setiap benda. Pancaran sinar infrared inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor menghasilkan arus listrik.

Ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar infrared pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material Pyroelectric yang terdiri dari galium nitrida (GaN), casium nitrat (CsNo3) dan litium tantalat (LiTaO3), bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar infrared pasif tersebut. Hasil keluaran pada sensor PIR berupa bilangan logik 1 atau 0.

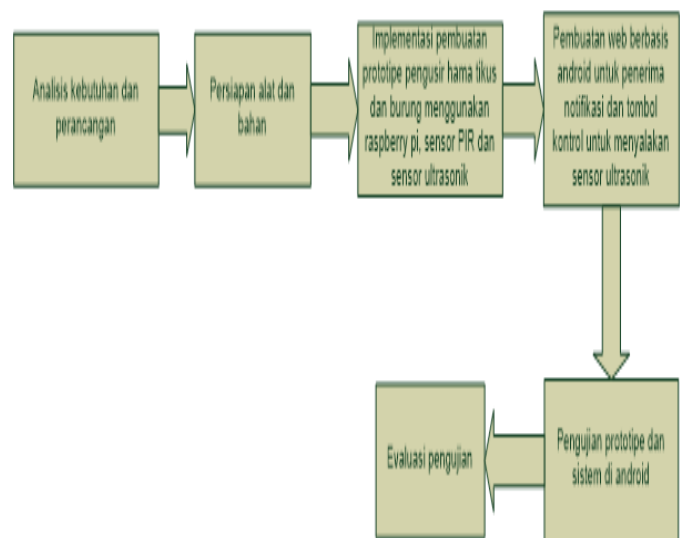
Sensor PIR membutuhkan adanya supplay daya sebesar 5V, dengan radius penglihatan 90 dengan jarak maksimum 5-7 meter. Sensor ini juga memiliki potensio untuk setting delay dan sensitive respon. Sensor tersebut berukuran 3,2 cm x 2,4cm x 2,3cm

B. Objek Penelitian

Adapun objek penelitian yang akan dilakukan yakni mengukur kecepatan respon notifikasi yang dikirimkan ke web melalui sistem android. Notifikasi diperoleh dari hasil deteksi dari sensor PIR terhadap adanya pergerakan dari hama burung pipit dan tikus. Dari masuknya notifikasi maka dari sistem android akan menyalakan sensor ultrasonik untuk mengusir hama tikus dan burung pipit.

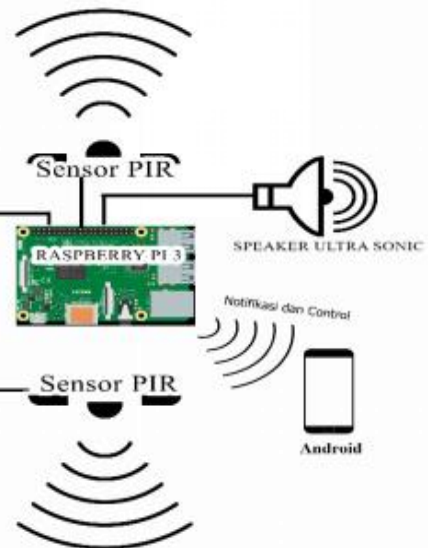
C. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang akan dilakukan seperti terlihat dalam gambar 2 berikut:



Gambar 2 blok diagram proses penelitian

- 1) Analisis kebutuhan dan perancangan
Tahapan ini menentukan komponen yang diperlukan dalam pembuatan alat. Komponen utama yang digunakan pada penelitian adalah raspberry pi, sementara komponen lain yang sebagai pendukung yakni sensor PIR dan sensor ultrasonik.
- 2) Persiapan alat dan bahan
Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini menyiapkan yang akan digunakan dalam penelitian yakni raspberry pi 3, sensor PIR sebanyak dua buah, prototipe bentuk sawah, sensor ultrasonik, android untuk interface pengontrol sensor ultrasonik dan penangkap notifikasi.
- 3) Implementasi pembuatan prototipe pengusir hama
Tahapan ini melakukan implementasi pembuatan prototipe pengusir hama. Dimana setiap alat dirangkai pada raspberry pi 3. Alat yang sudah dipasang kemudian diprogram untuk membangkitkan gelombang ultrasonik. Frekuensi yang dihasilkan oleh alat untuk mengusir tikus yakni 5 – 60 KHz, sedangkan untuk mengusir burung pipit frekuensinya diatas 20 KHz.
- 4) Pembuatan web dengan android
Tahapan ini membuat tampilan interface pada android untuk pengontrol untuk menyalakan dan mematikan sensor ultrasonik serta penerima notifikasi dari alat ketika mendeteksi keberadaan tikus dan burung pipit.
- 5) Pengujian prototipe dan sistem android
Pengujian yang dilakukan dalam penelitian terbagi menjadi dua (2) yakni:
 - a. Berupa kecepatan respon dari sensor PIR mendeteksi objek berupa hama tikus dan burung pipit serta mengirimkan notifikasi dari raspberry pi ke android.
 - b. Pengujian terhadap sistem kontrol di android untuk menghidupkan sensor ultrasonik.
- 6) Pengujian prototipe dan sistem android
Tahapan ini dilakukan manakala dari alat prototipe pengusir hama tikus dan burung pipit serta termasuk juga sistem android masih terjadi kegagalan. Selain itu, pada tahapan ini juga akan dilakukan analisis terhadap kinerja dari alat dan kecepatan respon berupa pengiriman notifikasi ke android. Analisis yang dilakukan adalah pengujian terhadap kecepatan respon dari raspberry pi dalam mengirimkan notifikasi ke android dengan ukuran skala kecepatan yang berbeda. Kemudian dilakukan juga pengujian tombol kontrol untuk menyalakan sensor ultrasonik.



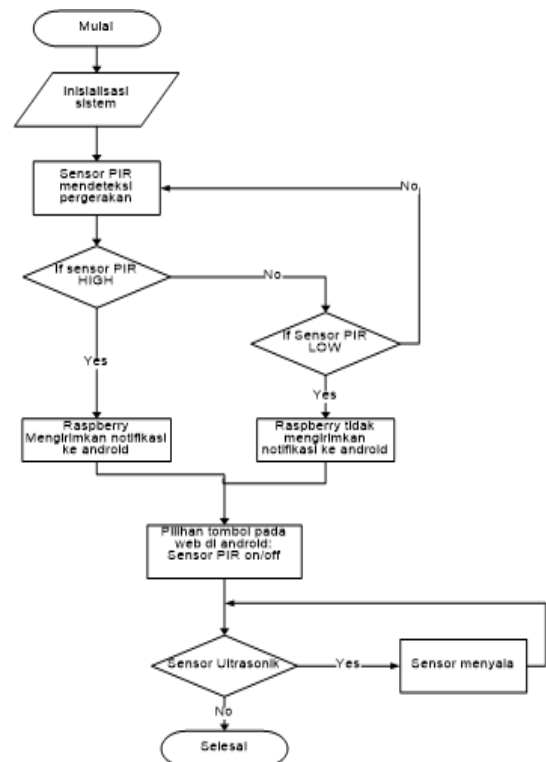
Gambar 3 Perancangan hardware

D. Desain Sistem Mekanik

Dalam perancangan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini perlu untuk dilakukan. Hal ini dilakukan agar bisa membuat alat secara baik sesuai dengan konsep yang diinginkan. Adapun perancangan pada perangkat keras (hardware) seperti pada gambar 3 berikut ini:

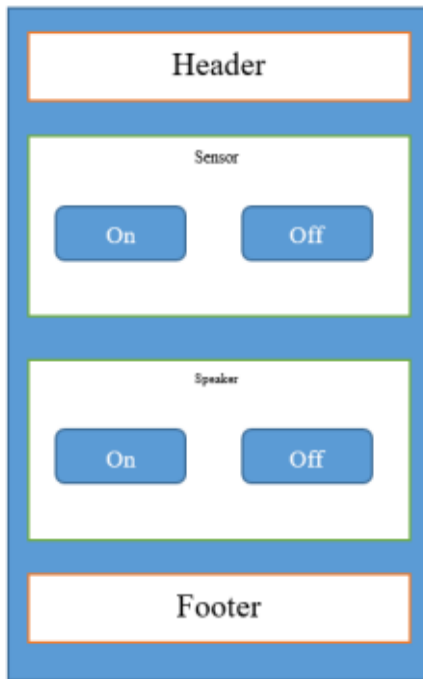
E. Desain Sistem

Tahapan ini dibuat untuk mengetahui alur perancangan sistem yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun bentuk perancangan sistem yang akan dibuat yakni pada gambar 4:



Gambar 4 perancangan sistem

Adapun perancangan user interface pada sistem android yang akan dibangun yakni pada gambar 5:



Gambar 5 perancangan user interface

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Alat Penelitian

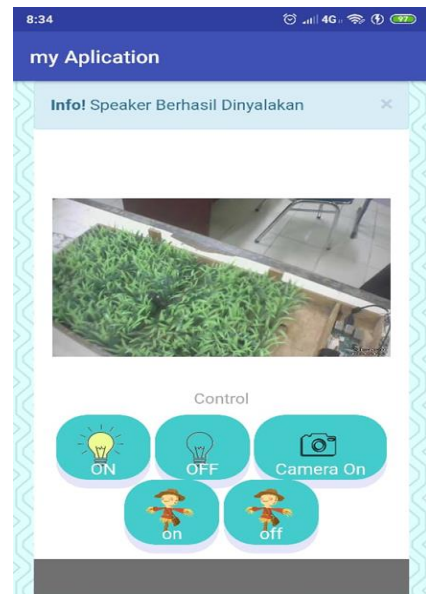
Capaian penelitian yang telah dilakukan yakni berupa perancangan alat. Alat berupa prototipe pengusir hama tikus dan burung pipit telah dirangkai. Adapun komponen – komponen alat yang digunakan diantaranya:

1. Raspberry pi 3
2. Sensor PIR
3. Speaker ultrasonik
4. Camera
5. Android

Adapun bentuk alat yang telah dibuat dapat terlihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6 perancangan alat penelitian



Gambar 7 tampilan pada android

B. Pengujian Responsi Alat

Penelitian ini menggunakan QoS sebagai bahan pengujian respon alat. Dimana variabel yang digunakan adalah delay, jitter, throughput dan packet loss. Adapun perhitungan untuk mendapatkan nilai delay yakni:

$$\text{delay} = (\text{packet length}) / (\text{link bandwidth}) \quad (1)$$

Selain delay yang menjadi variabel pengujian berikutnya adalah jitter dengan cara perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{jitter} = (\text{Total variasi delay}) / (\text{Total paket diterima}) \quad (2)$$

Variabel throughput yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara perhitungannya seperti berikut:

$$\text{throughput} = (\text{Paket data diterima}) / (\text{lama pengamatan}) \quad (3)$$

Serta cara memperoleh nilai packet loss sebagai berikut:

$$\text{packet loss} = ((\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100\%) / (\text{paket data yang dikirim})$$

Adapun pengujian jaringan untuk respon alat menggunakan tools dari QoS. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas jaringan lokal yang terhubung dengan android sebagai pengontrol alat. Adapun hasil pengujian jaringan dengan QoS sebagai berikut:

Tabel 1 pengujian jaringan untuk respon alat

No	Delay (ms)	Jitter (ms)	Throughput (byte / s)	Packet loss	KUALITAS
1	3,61	6,17	220624,45	0%	BAIK
2	6,37	11,22	126855,73	0%	BAIK
3	9,09	14,43	97808,44	0%	BAIK
4	4,05	7,14	214409,47	0%	BAIK
5	3,94	6,95	254,10	0%	BAIK
6	5,55	9,59	180,03	0%	BAIK
7	3,46	6,23	288,98	0%	BAIK
8	3,22	5,52	310,84	0%	BAIK

Rata-rata :	4,91	8,41	82591,51	0,00	
-------------	------	------	----------	------	--

Berdasarkan pada tabel 1 ini penelitian yang dilakukan memperoleh hasil dengan kualitas yang baik. Dimana waktu delay yang terbesar mencapai 9,09 ms dan yang terkecil waktu delaynya adalah 3,22 ms. Tidak didapatkan waktu delay yang mencapai 1 s. Berdasarkan tabel ini respon alat untuk pengujian dengan menggunakan android berhasil dilakukan.

Sementara pengujian alat untuk mendeteksi kedatangan hama dengan menggunakan sensor pir seperti pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 pengujian respon sensor pir terhadap hama

Respon Alat		
No	Jarak (cm)	Kondisi Speaker ultrasonic
1	10	Menyala
2	15	Menyala
3	20	Menyala
4	25	Menyala
5	30	Menyala
6	35	Menyala
7	40	Menyala
8	45	Menyala
9	50	Menyala
10	55	Menyala
11	60	Menyala
12	65	Menyala
13	70	Menyala
14	75	terkadang hidup Terkadang Mati
15	80	terkadang hidup Terkadang Mati
16	85	Mati
17	90	Mati
18	95	Mati
19	100	Mati

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil dimana respon alat dengan menggunakan android. Sensor pir hanya mampu membaca objek berupa hama yang datang yakni burung jika jaraknya kurang dari 100 cm. Ketika jarak dari 10 – 70 cm memberikan pengiriman notifikasi ke android dengan cepat. Akan tetapi jika jarak objek > 80 cm tidak mampu mendeteksi keberadaan hama sehingga tidak bisa memberikan notifikasi ke android. Dengan keterbatasan jarak pada sensor pir maka peneliti menggunakan kamera webcam untuk memantau keberadaan hama yang jaraknya > 80 cm.

Pengujian dilakukan juga terhadap respon dari objek hama burung akibat pengaruh dari keberadaan speaker ultrasonic dapat terlihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 reaksi hama burung terhadap speaker ultrasonic

Jangkauan Alat		
No	Jarak (cm)	Kondisi Burung
1	10	Menghindar dan Gelisah
2	40	Menghindar dan Gelisah
3	60	Menghindar dan Gelisah
4	80	Gelisah
5	100	Gelisah
6	120	Gelisah
7	140	Gelisah
8	160	tidak terjadi respon
9	200	tidak terjadi respon

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat reaksi hama burung saat speaker ultrasonic dinyalakan. Kondisi itu terlihat pada jarak 10 – 60 cm dari speaker ultrasonic dimana terdapat gejala burung menghindar dan gelisah. Sementara pada kondisi jarak 80 – 140 cm kondisi hama burung terlihat gelisah. Dan kondisi > 140 terlihat tidak terjadi respon apapun terhadap objek hama burung.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian diantaranya:

1. Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil dengan kualitas yang baik. Dimana waktu delay yang terbesar mencapai 9,09 ms dan yang terkecil waktu delaynya adalah 3,22 ms. Tidak didapatkan waktu delay yang mencapai 1 s.
2. Sensor pir hanya mampu membaca objek berupa hama yang datang yakni burung jika jaraknya kurang dari 100 cm. Ketika jarak dari 10 – 70 cm memberikan pengiriman notifikasi ke android dengan cepat. Akan tetapi jika jarak objek > 80 cm tidak mampu mendeteksi keberadaan hama.
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat reaksi hama burung saat speaker ultrasonic dinyalakan. Kondisi itu terlihat pada jarak 10 – 60 cm dari speaker ultrasonic dimana terdapat gejala burung menghindar dan gelisah. Sementara pada kondisi jarak 80 – 140 cm kondisi hama burung terlihat gelisah. Dan kondisi > 140 terlihat tidak terjadi respon apapun terhadap objek hama burung.

REFERENSI

- [1] pontianak.tribunnews.com/2018/03/18/jumlah-petani-indonesia-alami-penurunan-ini-upaya pemerintah
- [2] https://www.liputan6.com/bisnis/read/2573495/indonesia-duduki-posisi-pertama-statistik-pertanian-di-asean.
- [3] Erna Susanti & Joko Triyono, 2016, "Prototype Alat IoT (Internet of Things) untuk Pengendali dan Pemantau Kendaraan Secara Realtime". Simposium Nasional Rapi XV FT UMS Surakarta, ISSN: 1412-9612 hal 401-407.
- [4] Schmidt, M., (2012), "Raspberry Pi A Quick - Start Guide", The Pragmatic Programmers, LLC., pp. 2.
- [5] Richardson, M. and Wallace, S., (2013), "Getting Started with Raspberry Pi", O'Reilly Media, Inc., pp. 10.