

LAPORAN AKHIR
IPTEK BERBASIS DOSEN DAN MASYARAKAT (IbM)



**IPTEK BAGI MASYARAKAT PETANI PADI DISALINGKA KAMPUS UNIVERSITAS
ANDALAS**

Oleh

Dr. Eka Candra Lina, SP. M.Si
Zaini, PhD
Yesi Puspita, S.Sos. M.Si

NIDN : 0024126411 (Ketua Tim)
NIDN : 0021037607 (Anggota Tim)
NIDN: 00010241082 (Anggota Tim)

UNIVERSITAS ANDALAS

2018

Lembar Pengesahan

PROGRAM PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

IPTEK BAGI MASYARAKAT PETANI PADI DI SALINGKA KAMPUS
UNIVERSITAS ANDALAS

1. Nama Mitra : 1. Kelompok Tani Rintisan Rezki
2. Ketua Tim Pengusul
a. Nama : Dr. Eka Candra Lina, SP.MSi
b. Jabatan/Golongan : Lektor/IIIC
c. Bidang Keahlian : Entomologi Serangga
d. Alamat Kantor/Telp/HP/surel : Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas
Pertanian, Kampus Unand Limau Manis,
Padang/081382568905/ eka_candra@faperta.unand.ac.id
3. Anggota Tim Pengusul
a. Jumlah Anggota : 2 orang,
b. Nama Anggota I/bid. Keahlian : Dr. Zaini/Teknik Elektro
c. Nama Anggota II/bid. Keahlian : Yesi Puspita, S.Sos, MS/Communication Studies
4. Lokasi Kegiatan/Mitra
a. Wilayah Mitra (Desa/Kecamatan) : Kel.Limau Manis Kecamatan Pauh, Padang
b. Kabupaten/Kota : Padang
c. Propinsi : Sumatera Barat
d. Jarak Lembaga litbang Perguruan : 14 km
Tinggi ke lokasi mitra (Km)
5. Luaran yang dihasilkan : Teknologi Tepat Guna Penghalau Hama Burung
Otomatis Bertenaga Surya
6. Jangka waktu Pelaksanaan : 3 Bulan

Padang, 15 November 2018

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Masyarakat Unand



(Dr. Ang Syong Gatot S. Dinata, MT)
NIP 1966081719922121001

Ketua Pelaksana,

(Dr. Eka Candra Lina, SP. MSi)
NIP 197601112006042004

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	1
Daftar Isi	2
Abstrak	3
Bab 1 Pendahuluan	4
1.1 Analisis situasi	4
1.2 Permasalahan Mitra	4
Bab 2 Solusi dan Target Luaran	7
Bab 3 Metode Pelaksanaan	9
Bab 4 Hasil dan Pembahasan	
Bab 5 Biaya dan Jadwal Kegiatan	14
Daftar Pustaka	16

ABSTRAK

Sumatera Barat merupakan provinsi yang penduduknya rata-rata bekerja sebagai petani. Produksi padi di Sumatera Barat cukup tinggi, mencapai 55.532 ton per tahunnya. Namun, petani mengalami kesulitan dalam menghadapi serangan hama, salah satunya yaitu hama burung. Hama burung menyebabkan kehilangan hasil mencapai 30% bahkan 100% pada tingkat serangan yang parah, dan pada tanaman serelia lainnya mampu menyebabkan kehilangan hasil mencapai 67%. Akibat kehilangan hasil yang cukup tinggi, maka perlu dilakukannya pengendalian terhadap hama burung. Tetapi, dalam pengendalian ini tidak seperti pengendalian pada hama lain yang dapat dikendalikan secara praktis menggunakan pestisida karena hama burung yang bersifat *mobile* atau aktif bergerak. Saat ini petani masih menggunakan pengendalian secara mekanis yang di Sumatera disebut dengan istilah ‘Manggaro’. Dimana petani menunggu sawah dan ladangnya selama fase pengisian bulir hingga panen. Pengendalian secara mekanis ini menghabiskan waktu petani untuk menghalau kedatangan hama burung.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu usaha dan teknologi yang mampu digunakan untuk menghalau burung tanpa perlu diawasi oleh petani, hemat waktu dan lebih efisien dalam pengendalian serta dapat digunakan dalam jangka panjang. Kegiatan penelitian yang diusulkan meliputi pemasangan alat penghalau burung otomatis dengan sistem deteksi panas tubuh dan motor pengayun sumber bunyi di lahan sawah yang berada disalingka kampus Unand Limau Manis yaitu dengan Kelompok Tani Rintisan Rizki yang berada di Kelurahan Limau Manis, Kecamatan Pauh, Padang. Pengamatan yang dilakukan adalah hasil produksi padi terhadap 3 perlakuan yang diberikan yaitu penggunaan alat penghalau otomatis hama burung, penggunaan jaring burung dan lahan tanpa menggunakan alat atau disebut juga sebagai kontrol. Selanjutnya, data yang diperoleh akan dianalisis untuk melihat efektivitas alat penghalau hama burung otomatis. Manfaat alat ini dapat membantu petani dalam pengendalian hama burung. Dimana petani tidak harus berada dilahan persawahannya seharian penuh untuk menghalau hama burung yang menyerang lahan persawahan tersebut.

BAB I. PENDAHULUAN

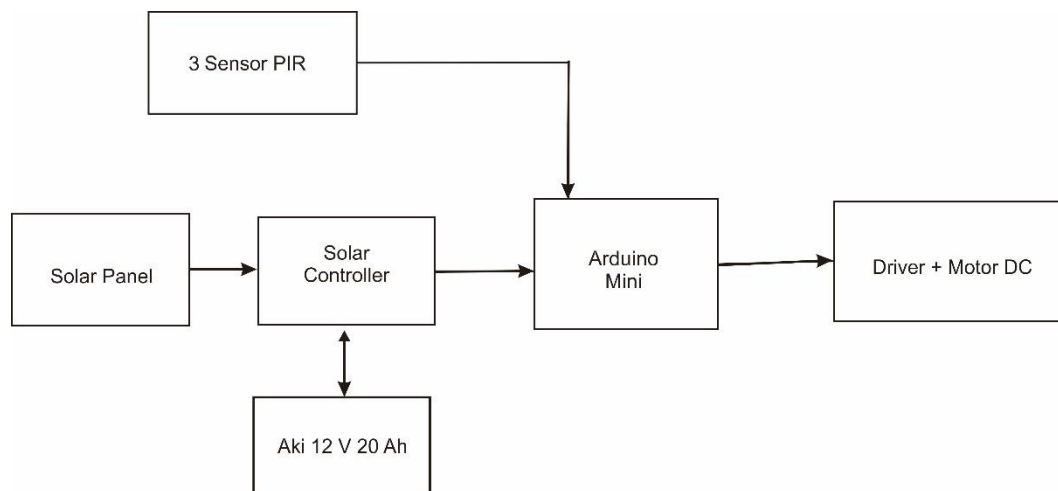
Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan produksi pada kegiatan budidaya pertanian. OPT yang terdiri dari hama, penyakit, dan gulma memerlukan pengelolaan yang baik agar tidak merugikan secara ekonomi dan tidak berdampak pada kerusakan lingkungan. Salah satu hama dari golongan vertebrata yang menjadi persoalan bagi petani padi, sorgum, dan sereal lainya adalah hama burung. Produksi padi di Sumatera Barat mencapai 55.532 ton per tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2015). Kehilangan hasil pada tanaman padi akibat serangan hama burung bisa mencapai 30% dan pada tanaman sereal lainya dapat mencapai 67%-100% bila tidak ada usaha pengendalian (Jaeger & Erickson 1980). Hama burung merupakan salah satu hama utama pada tanaman padi yang hingga kini belum ditemukan cara pengendalian yang efisien. Menurut Sulistyadi (2010) di Sumatera terdapat 583 jenis burung jumlah ini meningkat menjadi 626 dan 450 jika digabungkan dengan jenis-jenis lain yang mendiami pulau-pulau kecil di sepanjang pantai Sumatera. Populasi dan keanekaragaman jenis burung di suatu wilayah didukung oleh tingginya keanekaragaman habitat tempat untuk mencari makan, minum, istirahat, dan berkembang biak (Hadinoto *et al.* 2015). Salah satu habitat burung yang sering dijumpai adalah persawahan.

Menurut Brugeers R.L *et.al* (1998) keberhasilan pengendalian hama burung akan meningkat jika dilakukan secara terpadu seperti pengendalian secara mekanis, penggunaan bahan penolak dan penggunaan predator. Hanya saja untuk penggunaan predator sangat sulit dilakukan. Karena, predator yang sering digunakan biasanya adalah ular dan burung elang, namun terkadang ini juga berbahaya terhadap petani itu sendiri sehingga penggunaan predator sebagai pengendalian tidak begitu optimal. Lahan persawahan yang berada disekitaran hutan memiliki peluang yang lebih besar diserang oleh hama burung dari pada lokasi lahan persawahan yang berada dipinggiran kota. Sistem tanam juga berpengaruh terhadap tingkat serangan hama burung, pada sistem tanam tidak serempak tingkat serangan hama burung lebih tinggi dari pada sistem tanam serempak. Pada umumnya hama burung menyerang ketika memasuki masa masak susu. Biasanya hama burung datang ke lahan tersebut secara bergerombolan dan ini yang menyebabkan hilang hasil sangat tinggi.

Pada umumnya, pengendalian yang dilakukan oleh petani terhadap serangan hama burung ini adalah secara manual atau tradisional, dimana para petani memasang paranet pada lahan persawahannya atau menggunakan tali yang terlebih dahulu di pasang dengan benda-benda yang mengeluarkan bunyi ketika digerakkan, tali kemudian dipasang mengelilingi lahan persawahan tersebut. Di Sumatera Barat aktifitas ini dikenal dengan istilah “Manggaro”. Namun cara ini tidak begitu efektif digunakan. Hama burung tetap memakan padi tersebut karena pergerakan burung yang begitu cepat sehingga terkadang tak terlihat oleh para petani yang duduk disaungnya untuk menarik tali-tali yang telah mereka pasang tersebut. Pengendalian manual yang dilakukan oleh petani harus dilakukan sendiri dengan cara menarik tali-tali yang telah dipasang kan pada lahan persawahan. Aktivitas ini menyita waktu banyak, petani harus ada disekitar persawahannya mulai dari pagi hingga petang untuk memantau lahan sawah nya tersebut. Akibat waktu yang tersita begitu banyak, petani tidak bisa melakukan pekerjaan lain yang seharusnya bisa mereka lakukan, karena keseharian mereka yang berada di lahan sawahnya untuk melindungi sawahnya dari serang hama burung. Petani bisa menghabiskan waktu seharian disawahnya itu hanya untuk memantau hama burung. Selain dengan cara Manggaro, petani biasanya menggunakan jaring yang menutupi lahan persawahan untuk pengendalian hama burung. Tetapi, penggunaan jaring ini pun tidak optimal dilakukan. Karena, hama burung tetap bisa memakan bulir padi dilahan persawahan tersebut. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan suatu teknologi yang bisa digunakan sebagai pengendalian hama burung salah satunya yaitu alat penghalau hama burung otomatis dengan sistem diteksi panas tubuh dan motor pengayun sumber bunyi. Adapun keunggulan dari alat penghalau hama burung otomatis ini adalah petani tidak perlu berada di lahan persawahan mereka seharian penuh untuk memantau kondisinya agar tidak dimakan oleh hama burung. Alat ini dipasang disekitaran lahan persawahan, ketika hama burung mendekat, maka alat ini akan bekerja dengan sendirinya. Sehingga dengan adanya alat ini, petani dapat terbantu untuk menghemat waktu mereka. Dengan adanya alat ini, dapat mempermudah petani dalam mengendalikan hama burung. disamping itu, alat ini tidak membutuhkan biaya besar dalam pengoperasiannya, dan alat ini mampu digunakan dalam jangka waktu yang panjang.

BAB. II LUARAN DAN TARGET

Berdasarkan dari analisis dan permasalahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, salah satu faktor kurangnya hasil panen padi adalah serangan hama burung pemakan padi yang memakan biji padi di sawah. Upaya pengendalian yang dilakukan secara tradisional yaitu dengan “Manggaro” yaitu menarik tali-tali yang menggerakkan sumber bunyi untuk menakuti burung sangat menyita waktu petani. Salah satu solusi yang ditawarkan berupa membuat suatu penghalau burung otomatis untuk mengusir burung yang hinggap di padi. Sebelumnya, penghalau burung yang biasa dimiliki warga yaitu berupa tali yang terhubung dari satu ujung sawah ke ujung – ujung yang lain yang saling terhubung satu sama lainnya. Ditengah sawah atau tali tersebut digantungkan sebuah kaleng berisi batu atau benda lainnya yang dapat menghasilkan bunyi pada saat tali ditarik untuk mengusir burung yang hinggap tersebut. Hal ini membutuhkan tenaga manusia yang harus selalu siap sedia mengawasi sawah dari burung yang hinggap di padi. Sistem otomatis yang ditawarkan memiliki konsep yang sama dengan penghalau burung secara tradisional tersebut.



Gambar 3. Blok Diagram sistem

Perbedaannya terletak pada penggerak untuk menarik tali dan sistem pengawasannya yang menggunakan sistem otomatis. Sistem ini dapat mendeteksi keberadaan burung dan dapat menggerakkan tali secara langsung jika terdeteksi ada burung yang hinggap di sawah. Sistem ini berbasis mikrokontroler dan terdiri dari sensor gerak (PIR) dan motor penggerak untuk mengusir burung seperti tampak pada (Gambar 3)

Mikrokontroler akan menerima laporan dari sensor gerak jika terdapat burung yang akan hinggap. Jika sensor mendeteksi burung yang sedang/akan hinggap, mikrokontroler akan memberikan perintah langsung ke motor penggerak untuk menggerakkan tali yang telah dipasang di sawah yang dapat mengusir burung tersebut, sehingga padi terbebas dari burung. Untuk suplai energi ke mikrokontroler dan motor penggerak akan digunakan panel surya 50 Wp, yang telah terhubung dengan solar controller dan aki untuk penyimpanan energi, sehingga penggunaan alat menjadi lebih efisien tanpa menggunakan energi listrik dari PLN, dan juga sistem menjadi lebih hemat biaya.

Target Luaran

Tabel 2. Luaran dan indikator dari solusi yang diusulkan

Solusi	Luaran	Indikator capaian
Pemasangan penghalau burung otomatis berbasis mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem dapat mendeteksi jika adanya burung atau pengganggu tanaman padi • Sistem dapat menggerakkan penghalau burung secara otomatis 	<ul style="list-style-type: none"> • Sawah terbebas dari burung atau hewan pengganggu yang dapat merusak hasil panen • Meningkatnya hasil panen • Petani dapat lebih produktif dalam bidang lainnya

BAB III. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan situasi dan kondisi yang dihadapi oleh petani padi, perludilakukan upaya peningkatan ilmu pengetahuan petani terkait dengan teknik pengendalian hama burung. Adanya transfer pengetahuan dan teknologi tepat guna tentang pengendalian hama burung akan meningkatkan hasil produksi padi yang petani tanam. Dengan adanya teknologi penghalau hama burung otomatis ini, petani tidak perlu menghabiskan waktunya di lahan persawahan seharian hanya untuk memantau kedatangan hama burung. Sehingga petani bisa memanfaatkan waktu dengan kegiatan atau pekerjaan lain. Hal ini tentu akan berdampak positif terhadap perekonomian petani. Diharapkan dengan adanya alat teknologi penghalau burung otomatis ini, dapat meningkatkan hasil produksi padi.

Penyuluhan

Tahap pertama yang dilakukan adalah proses pendekatan dengan petani melalui penyuluhan dari Tim IbM terhadap Kelompok Tani. Adapun Penyuluhan yang akan diberikan adalah tentang :

- a. Pentingnya pengendalian hama burung yang berdampak besar terhadap turunnya hasil produksi padi
- b. Keunggulan dari teknologi penghalau hama burung otomatis
- c. Cara pembuatan alat penghalau burung otomatis
- d. Cara pengoperasian dan perawatan alat penghalau burung otomatis

Workshop

Tahap selanjtnya yaitu adanya workshop tentang alat teknologi penghalau burung otomatis. Dimana, perancangan alat elektronika berbasis mikrokontroler meliputi dua aspek, yaitu hardware dan software. Untuk aspek hardware dibutuhkan kemampuan perakitan sensor, mikrokontroler dan penggerak motor lengan. Sedangkan aspek software meliputi skill pemrograman pada mikroprosesor agar data dari sensor dapat diproses dan mengirimkan perintah ke motor.

Kegiatan pelatihan alih teknologi akan dilaksanakan dengan beberapa kelompok tani setempat yang dihadiri oleh staff kelurahan dan utusan KAN (Kerapatan Adat Nagari). Untuk kegiatan pelatihan akan dilangsungkan dengan materi berupa:

- a. Pengenalan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan burung.

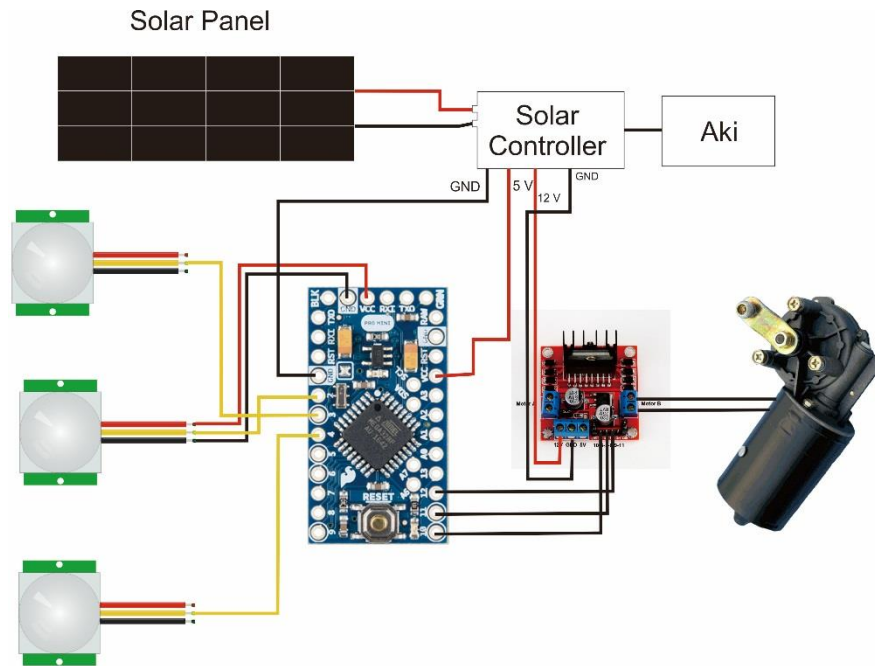
- b. Pengenalan sistem distribusi tenaga listrik berupa panel surya, solar controller dan aki.
- c. Pengenalan motor DC dan modul motor driver yang digunakan.
- d. Perakitan perangkat pada poin (a), (b) dan (c) diatas ke perangkat mikrokontroler menggunakan terminal – terminal yang sudah disiapkan.
- e. Pengenalan proses instalasi kode program yang mengendalikan operasi mikrokontroler.
- f. Uji coba operasi sistem yang sudah dirancang langsung di sawah.
- g. Pengajaran teknik mengatasi permasalahan jika muncul permasalahan dalam sistem operasi.

Setelah pelatihan terlaksana akan dilakukan serah terima set alat yang telah dirancang kepada kelompok tani untuk dapat dioperasikan secara mandiri oleh pihak yang sudah ditunjuk.

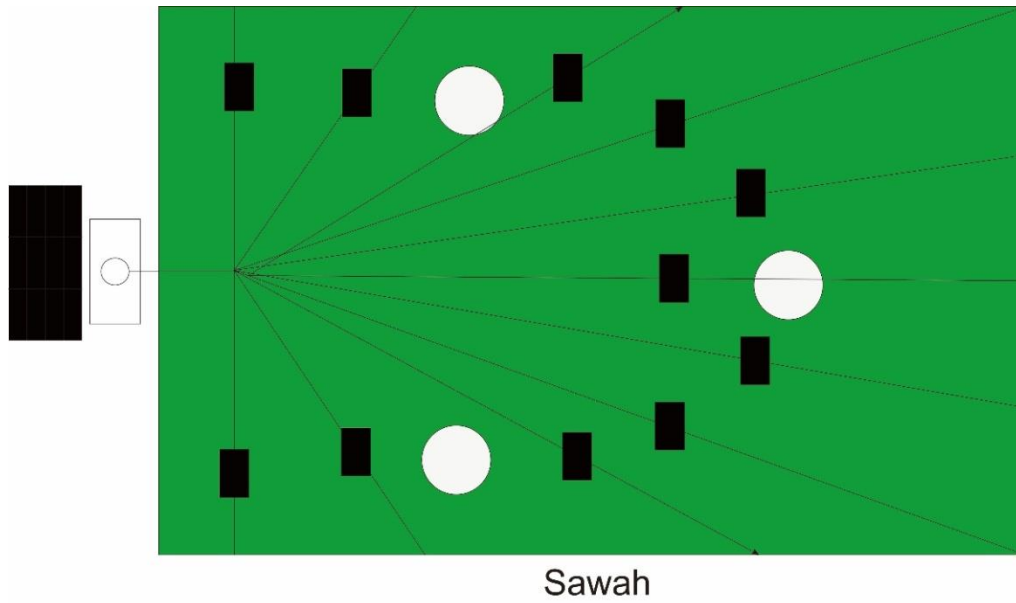
Selanjutnya, selama proses pendampingan operasional akan diadakan komunikasi antara peneliti-peneliti yang terlibat dengan staff teknis dan kelompok tani untuk memecahkan masalah yang mungkin muncul selama operasi dari peralatan elektronika tersebut.

Deskripsi Teknologi Terapan Penghalau Burung Otomatis

Pada sistem monitoring berbasis mikroprocessor terdapat Arduino Mini sebagai otak yang mampu menerima dan mengolah data dari sensor dan mengirimkan perintah ke motor penggerak, sensor PIR sebagai alat pendeteksi keberadaan burung di sawah, driver motor penggerak sebagai lengan untuk menggerakkan tali yang terhubung di persawahan, panel surya dan inverter sebagai suplai energi sistem. Data yang diberikan oleh sensor PIR digunakan untuk bergerak dan mematikan motor untuk menggerakkan tali penghalau burung pengganggu. Rangkaian hardware secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Rangkaian Penghalau Burung Otomatis



-  Solar panel
-  Sensor PIR
-  Tali
-  Mikrokontroler + Motor DC
-  Kaleng

Gambar 5. Ilustrasi Pengaplikasian Alat

Gambar 5 merupakan ilustrasi pengaplikasian alat secara langsung di sawah. Sensor yang digunakan pada sistem ini akan diletakkan pada titik – titik tertentu pada bidang sawah dengan kabel penghubung yang dihubungkan dengan mikrokontroler. Mikrokontroler akan diletakkan disekitar panel surya agar tidak terlalu jauh dengan suplai energi. Motor listrik yang terhubung dengan mikrokontroler akan diikat dengan tiang dan diletakkan pada suatu titik yang dapat menarik tali – tali penghalau agar dapat digerakkan secara keseluruhan. Implementasi software meliputi proses akuisisi dan pengolahan data dari sensor dan pengaturan sensitivitas sensor oleh mikroprocessor dan mengirimkan perintah apakah motor akan bergerak atau diam. Software yang digunakan dalam uji coba tersebut adalah Arduino IDE sebagai pemograman mikroprocessor.

Pengujian Alat Penghalau Burung Otomatis Dilapangan

Alat penghalau burung yang telah dirancang selanjutnya akan diaplikasikan dilahan persawahan rakyat dengan pembandingnya yaitu berupa lahan tanpa perlakuan dan lahan yang menggunakan jaring sebagai pengendali hama burung. Semua alat yang digunakan dipasasng secara serentak di lahan persawahan yang telah dibagi menjadi tiga bagian. Dan sebagai indikator pengamatan adalah hasil produksi lahan sawah dari tga perlakuan diatas.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Saat ini, hasil yang diperoleh dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah telah menentukan lokasi yang akan digunakan sebagai tempat uji coba alat penghalau burung otomatis yang berada di salangka kampus unand. Selain itu, tim juga telah berdiskusi dengan petani tentang pemasangan alat penghalau burung otomatis ini dan berdiskusi untuk menentukan waktu yang tepat untuk melakukan penyuluhan serta workshop tentang alat penghalau burung otomatis ini.

Alat penghalau burung burung otomatis yang akan dirancang telah dioptimalisasikan dan telah direkayasa sehingga lebih efisien dan lebih mudah untuk digunakan. Seperti tampak pada gambar berikut:



B. Pembahasan

Saat ini, kegiatan yang telah dilakukan diantaranya menentukan lokasi yang akan digunakan sebagai tempat penyuluhan serta percobaan alat penghalau burung otomatis tersebut. Lokasi yang akan digunakan sebagai lahan percobaan kami pilih di daerah limau manis padang, di bawah gerbang kampus unand. Dimana, pada saat survei, daerah bagian situ lah yang memiliki lahan sawah yang cukup luas dan telah menguning. Sehingga cocok digunakan sebagai lokasi penyuluhan dan tempat percobaan alat penghalau burung otomatis karena, kondisi lahan yang mendukung sebagai sumber makanan hama burung dan cocok untuk memasang alat penghalau hama burung. Setelah menentukan lahan yang akan digunakan, Tim PKM melakukan sosialisasi terhadap kelompok tani mengenai alat serta kelebihan alat penghalau burung otomatis ini. Petani akan diberi penyuluhan dan workshop tentang pembuatan alat dan cara penggunaan alat serta cara perawatan alat penghalau hama burung ini.

Tim PKM telah mengoptimalkan serta merencanakan alat yang akan di gunakan sedemikian rupa sehingga aman saat digunakan dan cocok untuk digunakan dilapangan. Selanjutnya, kegiatan yang dilakukan adalah membeli material alat yang digunakan dalam pembuatan alat penghalau burung otomatis.

Penyuluhan dan workshop dilakukan di balai pertemuan kelompok tani, setelah anggota kelompok tani memahamai segala hal tentang alat penghalau burung otomatis, selanjutnya, alat tersebut akan di buat dan di uji coba di lahan yang telah ditetapkan sebagai lahan percobaan ini. Sekarang kegiatan penyuluhan dan workshop yang dilakukan adalah pemberian materi tentang pentingnya pengendalian hama burung serta keunggulan dari teknologi penghalau burung otomatis.

Tahapan selanjutnya yang akan dilakukan adalah pembuatan alat penghalau burung otomatis serta pemasangan alat penghalau burung otomatis dilahan yang telah ditentukan sebagai upaya menilai kinerja alat tersebut. Dan kegiatan ini akan dilakukan diawal bulan desember ini setelah selesai meberikan seluruh materi penyuluhan yang telah direncanakan sebelumnya.

BAB IV. ANGGARAN BAIYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1 Anggaran Biaya

No.	Uraia	Jumlah(Rp)
1.	Honorarium	Rp. 2.300.000,-
2.	Pembelian bahan abis pakai	Rp. 3.477.000,-
3.	Belanja Perjalanan	Rp 4.200.000,-
	JumlahBiaya	Rp. 9.977.000,-

1. Bahan Belanja Pembuatan Alat

Nama barang	Harga (Rp)	Jumlah	Total (Rp)
Sensor PIR	32.500,-	6	195.000,-
Arduino Mini	30.000,-	2	60.000,-
Modul Driver Motor	32.000,-	2	64.000,-
Motor DC	100.000,-	2	200.000,-
Solar Panel	979.000,-	2	1.958.000,-
Solar Controller	125.000,-	2	250.000,-
Aki	200.000,-	2	400.000,-
Jaring Burung	50.000	2	100.000,-
ATK, fotocopy dan Penjilidan	250.000,-	1	250.000,-
TOTAL (Rp)			Rp 3.477.000,-

2. Honorarium

No	Komponen	Unit	Satuan	Harga	Jumlah
1.	Honorarium				
2.	Honorteknisi	2 orang	3 bulan		1.800.000
3.	Narasumber	1 orang	2 kali	250.000	500.000
	Total				2.300.000

3. Transportasi

Transportasi &				
Transportasiacara	5orang	2 kali	150.000	1.500.000
Transportasipemantauan	2 orang	3kali	200.000	1.200.000
Konsumsiacara	20orang	2kali	25.000	1.000.000
Biaya tak terduga (spanduk dan famplet)				600.000
Total				4.200.000

4.2 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan		
		10	11	12
1	Pembelian komponen sistem			
2	PengujianFungsionalitas diLabor Teknik ElektroUnand			
2	Koordinasi dengan Kelompok Tani			
2	Penyuluhan dengan Kelompok Tani			
5	Workshop			
6	Pengenalan sensor PIR untuk mendeteksikeberadaan burung pada kelompok tani			
7	Pengenalan sistem distribusi tenaga listrik berupa panel surya, <i>solar controller</i> dan aki pada kelompok tani			
8	Pengenalan motor DC dan modul motor driver yang digunakan kepada kelompok tani			
9	Pengenalan proses instalasi kode program yang mengendalikan operasi mikrokontroler ke kelompok tani			
10	Uji coba operasi sistem yang sudah dirancang langsung di sawah di daerah Limau Manis			

11	Pengajaran teknik mengatasi permasalahan jika muncul permasalahan dalam sistem operasi kepada kelompok tani							
12	Pendampingan operasional sistem padakedua kelompok tani tersebut							
13	Penyusunan laporan kemajuan kegiatan diseminasi							
14	Penyusunan laporan akhir kegiatan diseminasi							

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2015. Kabupaten Solok Dalam Angka. Laporan Tahunan Bappeda Sumbar: Padang.
- Brugeers R.L., Rodriguez E., Zacagnini M. E., 1998. Planning for bird pest problem resolution: A case study. *International Biodeterioration & Biodegradation*: 42 (173-184)
- Hadinoto, Mulyadi, A. dan Siregar, YI. 2012. Keanekaragaman Jenis Burung di Hutan Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*6(1):25-42.
- Jaeger M. M., and Erickson W. A. **1981**. *Quelea quelea control: spray trial on quelea nesting colonies comparing cypnophos L-50 and fenthion L-60*. United Nations Development Programme/Food and Agriculture Organization O10031. Rome. 4 pp.
- Sulistiyadi, E. 2010. Kemampuan Kawasan Nir- Konservasi dalam Melindungi Kelestarian Burung Endemik Dataran Rendah Pulau Jawa Studi Kasus di Kabupaten Kebumen. *Jurnal Biologi Indonesia*6(2):237-253.