

Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Bulir Padi Menggunakan Panel Surya Sebagai Catu Daya

Fadhlul Hadi¹, Muhaimin², Muhammmad Kamal³

^{1,2,3}*Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Lhokseumawe*

Jl. Banda Aceh-Medan km 280,3. Buket rata,Lhokseumawe

Abstrak— Pengendalian hama padi sawah untuk memperoleh produksi yang lebih meningkat terus di lakukan. Salah satu hama yang menyerang padi adalah burung pemakan padi. Penyerangan ini dapat sangat merugikan petani karena penyerangan di lakukan secara berkelompok dalam jumlah yang besar. Untuk mengurangi dampak penyerangan burung terhadap tanaman padi biasanya petani menggunakan orang-orangan sawah ataupun dengan bersorak-sorai mengeluarkan suara ribut untuk mengusir burung. Akibatnya petani tidak dapat melakukan kegiatan lain yang lebih produktif. Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah untuk meminimalisir kerja petani serta meningkatkan produktifitas dan hasil panen padi dengan cara membuat sebuah alat pengusir burung pemakan bulir padi yang efektif. Dalam pengujian cakupan jarak sensor PIR terhadap burung, sensor hanya dapat mendeteksi burung dalam jarak jangkauan 100cm (1 meter). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah alat pengusir hama burung ini telah berfungsi dengan baik meskipun baru pada pengujian di halaman rumah dan belum sempat diuji pada lahan persawahan akibat area persawahan baru memasuki musim tanam.

Kata Kunci— Hama burung, Sensor PIR, Modul Suara, ISD1820, Motor DC, Panel Surya

I. PENDAHULUAN

Pengendalian hama padi sawah untuk memperoleh produksi yang lebih meningkat terus dilakukan. Baik itu secara kimia maupun mekanik. Salah satu hama padi yang sangat mengganggu petani adalah burung pemakan bulir padi. Burung pemakan bulir padi ini banyak jenisnya, antara lain burung pipit atau bondol jawa, bondol peking, bondol haji, manyar jambul, manyar emas, dan burung gereja erasia. Biasanya burung mulai menyerang tanaman padi ketika padi sudah mulai berisi. Penyerangan ini bisa sangat merugikan petani karena dilakukan secara berkelompok dalam jumlah yang besar. Satu kelompok bisa terdiri dari paling sedikit 5 ekor, dan tiap kelompok mudah bergabung dengan kelompok lainnya. Sehingga jumlah bulir padi yang dimakan burung-burung ini tidak dapat diabaikan.

Untuk mengurangi dampak penyerangan burung terhadap tanaman padi disawah, petani biasanya menggunakan orang-orangan yang dipasang di beberapa posisi dipematang sawah. Selain itu petani juga biasanya menggunakan untai tali yang telah diberikan benda-benda yang dapat menghasilkan suara ribut ketika ditarik, ataupun dengan memasang jaring pengaman disekeliling pematang sawah. Cara yang lebih tradisional adalah dengan bersorak-sorai mengeluarkan suara ribut untuk mengusir burung pemakan bulir padi tersebut. Hal ini mengakibatkan petani tidak dapat melakukan kegiatan lain yang lebih produktif selain menjaga padi dari serangan hama burung. Untuk meringankan beban petani dalam menjaga sawahnya dari hama burung Serta untuk meningkatkan produktivitas dan hasil panen padi maka terbesit sebuah ide untuk membuat proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Bulir Padi Menggunakan Panel Surya Sebagai Catu Daya”. Alat ini bekerja dengan

mendeteksi adanya segerombolan burung pemakan bulir padi, burung ini akan terdeteksi oleh sensor PIR, setelah terdeteksi maka mikrokontroler akan mengolah data keluaran dari sensor PIR. Selanjutnya mikrokontroler akan mengeluarkan output berupa pergerakan motor untuk orang-orangan sawah serta suara ribut yang dihasilkan dari *loudspeaker*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Mikrokontroler Arduino Uno R3 ATmega 328

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*Integrated Circuit*) ini memiliki 14 *input/output* digital (6 *output* untuk PWM), 6 *analog input*, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin *header ICSP*, dan tombol *reset*. Hal inilah yang dibutuhkan untuk *support* mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel *power* USB atau kabel *power supply* adaptor AC ke DC atau juga baterai. Bentuk Arduino Uno dan Kabel USB Arduino dapat dilihat pada Gambar .1.



Gambar 1 Board Arduino Uno dan Kabel Konektor USB

Board Arduino Uno R3 memiliki keunggulan tersendiri, yaitu ditambahkannya pin SDA dan SCL di dekat pin AREF dan dua pin lainnya diletakkan dekat tombol RESET, fungsi IOREF melindungi kelebihan tegangan pada papan rangkaian. Keunggulan perlindungan ini akan kompatibel juga dengan dua jenis board yang menggunakan jenis AVR yang beroperasi pada tegangan kerja 5V dan Arduino Due tegangan operasi 3.3V.

B. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

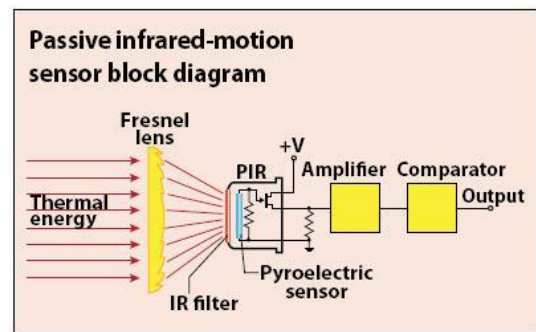
Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu: Lensa Fresnel, Penyaring Infra Merah, Sensor *Pyroelektrik*, Penguat *Amplifier*, Komparator. Bentuk sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Pancaran infra merah masuk melalui lensa *fresnel* dan mengenai sensor *pyroelektrik*, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor *pyroelektrik* akan menghasilkan arus listrik. Sensor *pyroelektrik* terbuat dari bahan galium nitrida (GaN), cesium nitrat (CsNo₃) dan litium tantalate (LiTaO₃). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR didesain dan dirancang hanya mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Diluar panjang gelombang tersebut sensor tidak akan mendeteksinya. Untuk manusia sendiri memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer (nilai standar 9,4 mikrometer), panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR. (Secara umum sensor PIR memang

dirancang untuk mendeteksi manusia). Blok diagram dari sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Blok Diagram Sensor PIR

C. Motor DC

Motor DC adalah alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC. Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

Prinsip kerja motor DC didasarkan pada prinsip bahwa jika sebuah konduktor yang dialiri arus listrik diletakkan dalam medan magnet, maka tercipta gaya pada konduktor tersebut yang cenderung membuat konduktor berotasi. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor. Bentuk motor DC dapat di lihat pada Gambar 4.

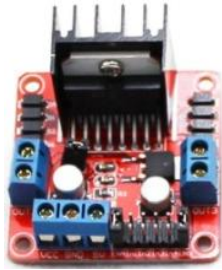


Gambar 4 Motor DC

D. Motor Driver L298N

Untuk mengoperasikan motor DC baik arah putaran maupu kecepatan putar diperlukan sebuah perangkat yang sering disebut dengan motor *driver*. Dalam perancangan motor *driver* banyak digunakan prinsip kerja, salah satunya adalah motor *driver* dengan prinsip kerja *H-Bridge*. Disebut *H-Bridge* karena rangkaian yang terdiri dari 4 saklar yang menyerupai huruf H. Pengaturan yang dilakukan H-Bridge adalah pengaturan saklar untuk mengatur polaritas yang

diterima oleh motor DC sehingga arah putar motor dapat berubah ketika polaritas berubah. Motor *driver* juga dapat mengatur kecepatan putar motor DC. Bentuk fisik dari motor *driver* L298N dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Motor *Driver*

E. ISD 1820

Rangkaian pemutar/perekam suara digunakan untuk memberikan informasi saat sebuah objek terdeteksi oleh sensor PIR. IC yang digunakan adalah ISD seri 1820 yang mempunyai durasi penyimpanan suara selama 18-20 detik. Lamanya durasi informasi suara yang dapat direkam oleh sebuah *chip* ISD ditunjukkan pada dua digit terakhir pada seri ISD tersebut. Didalam IC ISD1820 ini terdapat bagian yang mendukung proses perekam dan pemanggil informasi suara yang telah direkam serta dilengkapi output speaker. Modul ISD1820 dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6 modul ISD 1820

F. Panel Surya

Panel surya adalah seperangkat modul untuk mengkonversikan tenaga matahari menjadi energi listrik. Sel surya sering kali disebut sel *photovoltaic*. *Photovoltaic* adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Energi listrik yang dihasilkan adalah listrik DC sehingga difungsikan

untuk mengisi baterai atau *accu*. Berikut modul panel surya dapat dilihat pada Gambar 7

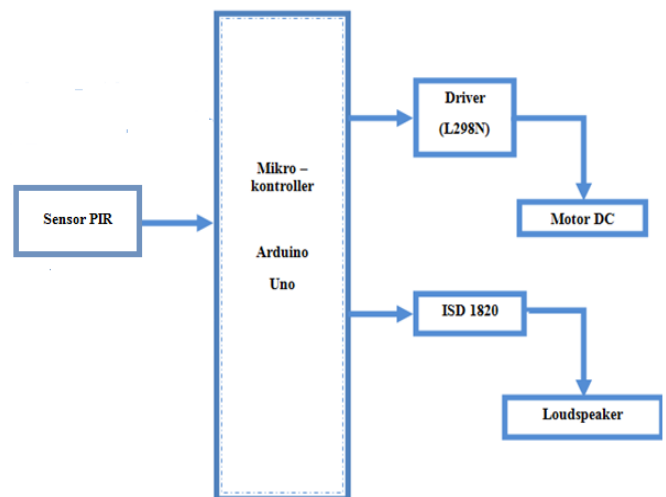


Gambar 7. Modul Panel Surya

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram Sistem

Bagian ini menjelaskan fungsi dasar dari sistem rancang bangun alat pengusir hama burung pemakan bulir padi menggunakan panel surya sebagai catudaya yang dibagi menjadi beberapa. Adapun diagram blok dari rancang bangun alat pengusir burung pemakan bulir padi menggunakan panel surya sebagai catu daya terdiri dari beberapa komponen, diantaranya Sensor PIR, Mikrokontroler Arduino Uno Motor Driver L298N, Motor Dc, ISD1820 Dan Loudspeaker yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Blok Diagram Sistem

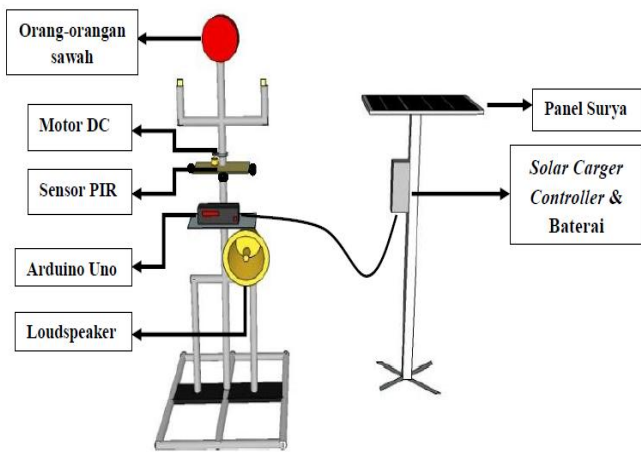
Fungsi blok diagram diatas adalah :

1. Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi adanya burung pemakan bulir padi.
2. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali peralatan input dan output.

3. Driver motor L298N berfungsi mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.
4. Motor DC berfungsi untuk memutar orang-orangan sawah.
5. ISD 1820 berfungsi sebagai rangkain perekam dan pemutar suara yang akan menakuti burung.
6. Loudspeaker berfungsi untuk memperbesar gelombang suara yang keluar dari ISD 1820

B. Perancangan Mekanik

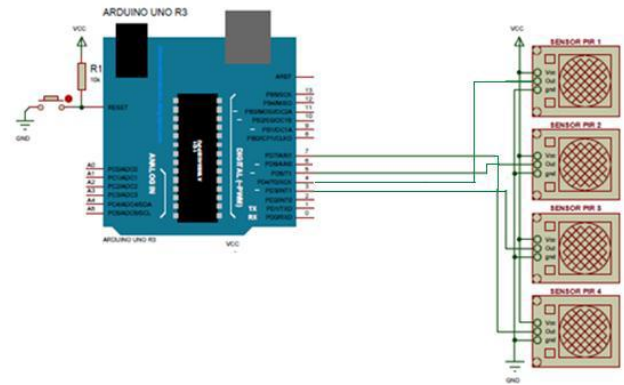
Pada perancangan mekanik ini akan ditampilkan perancangan sistem secara keseluruhan. Dengan tinggi dudukan sensor 120 cm, dan tinggi keseluruhan untuk orang - orang sawah adalah 190 cm. Sedangkan untuk tinggi dari tiang dudukan panel surya adalah 150 cm serta panjang dan lebar panel surya sendiri adalah 70x51 cm. Berikut perancangan sistem keseluruhan dapat ditunjukkan pada Gambar 9 berikut ini.



Gambar 9 Perancangan Mekanik dan Sistem Secara Keseluruhan

C. Perancangan Rangkaian Sensor PIR

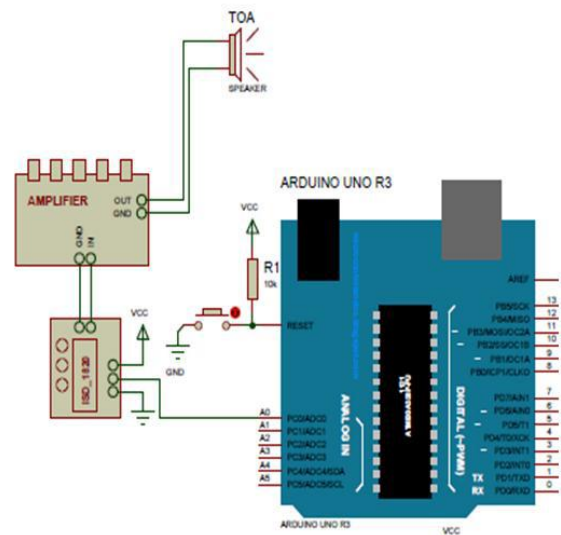
Rangkaian sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi adanya burung yang akan memakan bulir padi, dengan itu nantinya rangkaian dapat memberikan informasi kepada mikrokontroler untuk dapat mengaktifkan Pergerakan motor serta speaker agar mengusir burung pemakan bulir padi tersebut. Adapun rangkaian sensor PIR tersebut seperti Gambar 10.



Gambar 3.3 Skematik Sensor PIR

D. Perancangan Rangkaian ISD 1820

Rangkaian ISD 1820 berfungsi sebagai perekam serta pemutar suara. ISD akan memberikan informasi ketika sensor PIR terdeteksi burung. Adapun rangkaian skematik ISD tersebut seperti Gambar berikut ini:



Gambar 10. Skematik Rangkaian ISD 1820

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor PIR

Pengukuran pertama yang dilakukan adalah pengukuran keluaran sensor saat terdeteksi adanya burung. hasil pengukuran sensor PIR ketika terdeteksi burung dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengujian sensor PIR

NO	Sensor PIR	Kondisi	Tegangan Output
1	Sensor PIR 1 (depan)	Aktif	3.35 Volt
		Tidak Aktif	0.15 Volt
2	Sensor PIR 2 (belakang)	Aktif	3.37 Volt
		Tidak Aktif	0.15 Volt
3	Sensor PIR 3 (kanan)	Aktif	3.38 Volt
		Tidak Aktif	0.15 Volt
4	Sensor PIR 4 (kiri)	Aktif	3.34 Volt
		Tidak Aktif	0.15 Volt

Berdasarkan pengamatan dapat diketahui bahwa keluaran sensor 1,2,3, dan 4 saat mendeteksi adanya burung adalah 3.35, 3.37, 3.38, 3.34 maka sensor PIR akan menginformasikan ke mikrokontroler sehingga akan mengaktifkan motor dan loudspeaker. Sebaliknya ketika sensor PIR bertegangan 0,15 Volt maka motor dan loudspeaker akan mati ini dikarenakan sensor PIR telah menginformasikan bahwa tidak adanya objek yang terdeteksi.

Pengukuran kedua yang dilakukan adalah pengukuran cakupan sensor PIR terhadap burung yaitu dengan cara mengarahkan sensor pada burung. Maksudnya adalah peneliti hanya mengaktifkan 1 sensor yang ingin diukur ketika mengukur dan dengan posisi peneliti yang berdiri di belakang sensor yang sudah diaktifkan. Agar pengukuran ini akurat, peneliti menunggu sensor PIR yang aktif untuk kedua kalinya. Yaitu ketika sensor PIR aktif ketika hanya mendeteksi pergerakan burung didalam sangkar tanpa ada gerakan lain baik manusia maupun objek lain disekitar tempat pengukuran. Untuk mengetahui berapa jarak cakupan sensor PIR, peneliti menggunakan cara manual, yaitu dengan menggunakan meteran serta memberikannya tanda dalam jarak kelipatan 50 cm sepanjang 5 meter. Hasil dari cakupan jarak sensor PIR terhadap burung dapat dilihat pada Tabel 2.

Dikarenakan areal persawahan di sekitaran tempat tinggal penulis baru memasuki musim tanam, maka penulis hanya menguji alat penulis di halaman rumah penulis dengan menempatkan burung di dalam sangkar maka didapatkan cakupan maksimal 30 cm agar burung terdeteksi oleh sensor. Burung yang digunakan saat itu adalah 3 ekor burung pipit jenis bondol jawa (tulo pade). Burung tersebut cenderung diam (dimungkinkan burung tersebut stress karena tidak terbiasa berinteraksi dengan manusia) dan ukuran celah sangkar burung terlalu kecil maka hasil yang didapat kurang memuaskan. Oleh karena itu pengukuran diulang kembali dengan menggunakan burung manyar sebanyak 5 ekor dan sangkar yang baru. dengan penggunaan burung pipit jenis manyar didapatkan hasil pengukuran cakupan sensor yang sedikit meningkat maksimal menjadi 100 cm. Perubahan jarak cakupan sensor pir terhadap burung ini bertambah karena pergantian sangkar dengan celah yang lebih besar serta burung yang menjadi lebih aktif.

Tabel 2 Hasil Cakupan jarak Sensor PIR Terhadap Burung

No	Posisi Sensor	Jarak Burung	Kondisi Sensor
1	Sensor 1 (Depan)	50 cm	Terdeteksi
		100 cm	Terdeteksi
		200 cm	Tidak Terdeteksi
		300 cm	Tidak Terdeteksi
		400 cm	Tidak Terdeteksi
		500 cm	Tidak Terdeteksi
2	Sensor 2 (Belakang)	50 cm	Terdeteksi
		100 cm	Terdeteksi
		200 cm	Tidak Terdeteksi
		300 cm	Tidak Terdeteksi
		400 cm	Tidak Terdeteksi
		500 cm	Tidak Terdeteksi
3	Sensor 3 (Kanan)	50 cm	Terdeteksi
		100 cm	Terdeteksi
		200 cm	Tidak Terdeteksi
		300 cm	Tidak Terdeteksi
		400 cm	Tidak Terdeteksi
		500 cm	Tidak Terdeteksi
4	Sensor 4 (Kiri)	50 cm	Terdeteksi
		100 cm	Terdeteksi
		200 cm	Tidak Terdeteksi
		300 cm	Tidak Terdeteksi
		400 cm	Tidak Terdeteksi
		500 cm	Tidak Terdeteksi

B. Pengujian Modul Suara ISD1820

Modul ISD1820 merupakan modul yang dapat merekam dan memainkan ulang rekaman audio. Adapun data pengujian hasil Modul ISD1820 yang digunakan pada rancang bangun alat pengusir hama burung pemakan bulir padi menggunakan panel surya sebagai catu daya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian sensor LDR

NO	Jenis Komponen	Kondisi	Tegangan Output
1	Modul ISD1820	Aktif	4,6 V

Ketika sensor PIR telah mendeteksi keberadaan manusia, maka Modul suara ISD1820 akan aktif untuk pemanggilan suara ribut yang akan di keraskan oleh loudspeaker. Tegangan Modul suara ISD1820 ketika sedang aktif adalah 4,6 Volt.

C. Pengujian Panel Surya

Sel surya yang digunakan adalah sel surya 50Wp. . Alat ukur yang digunakan dalam pengujian panel surya adalah Multimeter Digital. Pengukuran tegangan dan arus ini dilakukan pada pukul 08.00 – 13.00 – dan 17.00 wib. pengukuran tersebut dilakukan selama 3 hari, tujuan utama dari pengukuran ini adalah untuk mendapatkan data tegangan

dan arus keluaran sel surya. Selama pengujian dilakukan keadaan cuaca harus benar benar diperhatikan karena keadaan cuaca sangat berpengaruh pada performansi atau unjuk kerja pada sel surya.

Adapun hasil dari pengukuran dari tegangan dan arus keluaran dari panel surya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 4

Tabel 4 Pengukuran Tegangan Sel Surya

Hari/Tanggal	Waktu (Wib)	Tegangan (Volt)	Keadaan (Cuaca)
Selasa 08 Agustus 2017	08.00	12,10 Volt	Cerah berawan
	13.00	16,01 Volt	Cerah
	17.00	12,09 Volt	Mendung
Rabu 09 Agustus 2017	08.00	12,35 Volt	Mendung
	13.00	12,50 Volt	Mendung
	17.00	12,27 Volt	Mendung
Kamis 10 Agustus 2017	08.00	12,48 Volt	Cerah
	13.00	16,15 Volt	Cerah
	17.00	12,80 Volt	Cerah

Tabel 5 Pengukuran Arus Sel Surya

Hari/Tanggal	Waktu (Wib)	Arus (Ampere)	Keadaan Cuaca
Selasa 08 Agustus 2017	08.00	0,16 A	Cerah Berawan
	13.00	1,18 A	Cerah
	17.00	0,54 A	Mendung
Rabu 09 Agustus 2017	08.00	0,14 A	Mendung
	13.00	0,40 A	Mendung
	17.00	0,15 A	Mendung
Kamis 10 Agustus 2017	08.00	0,20 A	Cerah
	13.00	1,50 A	Cerah
	17.00	0,30 A	Cerah

Dari data pengujian yang sudah dilakukan dapat dianalisis bahwa tegangan maksimum terjadi pada jam 13.00 tergantung pada intensitas cahaya matahari yang diterima panel surya. Dengan kata lain tegangan yang didapatkan maupun tegangan yang dikeluarkan modul surya selalu berubah – ubah dan tidak akan pernah sama karena tergantung pada intensitas cahaya matahari. Kondisi cuaca dengan intensitas cahaya yang tinggi memberikan arus yang besar. Dengan arus yang besar maka proses pengisian baterai berjalan dengan cepat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada rancang bangun alat pengusir burung pemakan bulir padi menggunakan panel surya sebagai catu daya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Loudspeaker dan motor akan aktif apabila sensor PIR mendeteksi adanya burung dengan jarak terjauh yaitu 100 cm.
2. Suara ribut yang keluar dari loudspeaker dan pergerakan orang-orangan sawah telah berhasil mengusir burung pemakan bulir padi.
3. Cakupan pendeteksian sensor PIR terhadap burung lebih pendek dari cakupan pendeteksian manusia, yang seharusnya terdeteksi 5 meter, pada burung hanya dapat terdeteksi maksimal 1 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Modjo Saleh Ardiyanto. 2012. “Rancang Bangun Alat Pengendali Hama Burung Pemakan Bulir Padi Sawah (*oryza sativa L.*) Sistem Elektrik Mekanik”. Laporan Penelitian berorientasi produk prototipe Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
- [2] Sumariadi, dkk. 2013. “Aplikasi Mikrokontroler AT89S52 Sebagai Pengontrol Sistem Pengusir Burung Pemakan Padi Dengan Bunyi Sirene”. Jurnal Fisika Unand, Volume 2, Nomer 1, hlm 64-71.
- [3] Waluyo Edi Ahmad, dkk. 2015. “Rancang Bangun Prototype Panel Surya Sebagai Alat Pengusir Hama Burung”. Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
- [4] Heri, Junial. 2012. “Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50 Wp”. Jurnal Ilmiah.