

PEMBANGUNAN SISTEM OTOMATISASI ORANG – ORANGAN SAWAH BERBASIS ARDUINO

BUILDING AUTOMATION SYSTEM A SCARECROW BASED ON ARDUINO

Setyo Dwi Purnomo ¹, Muhammad Ikhsan Sani S.T., ², Mia Rosmiati S.Si., M.T.³³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknologi Komputer, Universitas Telkom

¹ setyodwip@student.telkomuniversity.ac.id ² m.ikhsan.sani@tass.telkomuniversity.ac.id, ³
mia@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak : Pada umumnya petani disawah melakukan aktivitas menjaga tanaman padi dari pagi hingga sore menggunakan objek orang - orangan sawah, dengan cara menarik tali dan membunyikan lonceng yang pengerjaannya dilakukan secara manual. Sistem otomatisasi merupakan sistem pengganti tenaga manusia yang diganti menggunakan teknologi dalam melakukan aktivitas yang sedang dilakukan. Penerapan sistem otomatisasi dilakukan untuk memudahkan pekerjaan terutama membantu petani dalam menggerakkan orang - orangan sawah atau menjaga tanaman padi. Objek yang akan di otomatisasi adalah orang - orangan sawah. Sistem otomatisasi orang orangan sawah adalah sistem yang dibuat berbasis Arduino yang dirancang menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR), Arduino Uno, Buzzer , Motor Servo, Panel Surya mini, Modul TP-4056, USB DC Booster dan baterai Lithium. Sistem ini dapat membantu petani untuk menggerakkan orang – orangan sawah , mengusir hama burung dan terdapat panel surya sebagai sumber energinya. Dengan ini , Petani tidak harus melakukan aktivitas tersebut secara manual.

Kata Kunci : Otomatisasi, Arduino, Passive Infra Red, Motor Servo, Solar Cell .

Abstract : In general, farmers in the rice fields carry out activities to guard the rice plants from morning to evening using the object of the scarecrow, by pulling a rope and ringing a bell that is done manually. An automation system is a substitute system for human labor that is replaced using technology in carrying out the activities being carried out. The application of the automation system is carried out to facilitate work, especially in assisting farmers in moving the scarecrow or protecting rice plants. The object to be automated is a scarecrow. The scarecrow automation system is an Arduino-based system designed using Passive Infra Red (PIR) sensors, Arduino Uno, Buzzer, Servo Motors, Mini Solar Panels, TP-4056 Module, USB DC Booster and Lithium batteries. This system can help farmers to move the scarecrow, repel bird pests and have solar panels as a source of energy. With this, Farmers do not have to do these activities manually.

Keywords: Automation, Arduino, Passive Infra Red, Servo Motor, Solar Cells.

1. Pendahuluan

Orang – orangan sawah merupakan boneka tiruan manusia yang pada umumnya difungsikan untuk mengusir hama agar tidak merusak tumbuhan yang sedang tumbuh di areal sawah maupun kebun . Selain menyerupai wujud manusia , Orang–orangan sawah merupakan produk universal petani – petani di seluruh dunia karena hampir seluruhnya yang bercocok tanam menggunakan media ini meskipun berbeda – beda jenisnya sesuai dengan wilayah masing – masing. Petani di Indonesia melakukan aktivitas menjaga tanaman padi di sawah karena serangan hama. Salah satu hama yang kerap menjadi masalah petani adalah hama burung. Hal ini menyebabkan petani dalam segi produksi sering mengalami penurunan hasil panen , Serangan hama secara terus – menerus dapat menyebabkan kerugian bagi petani, tidak jarang petani harus menjaga sawah dari serangan burung dari pagi hingga sore, waktu – waktu tersebut yang rentan diserang burung. Dengan menggunakan media orang – orangan sawah merupakan salah satu cara untuk menakut – nakuti burung. Sistem otomatisasi diperlukan untuk membantu petani dalam menjaga tanamannya, sistem otomatisasi merupakan suatu teknologi yang berkaitan dengan elektronik dan sistem berbasis komputer, Programmable Logic Controller (PLC) atau mikro. Pada umumnya, sistem otomatisasi adalah sebuah upaya yang dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada dengan tujuan dapat memudahkan pekerjaan menjadi lebih efisien dan efektif. Dalam kasus ini, objek yang akan diotomatisasi adalah orang – orangan sawah. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis terinspirasi untuk membangun sebuah sistem yang dapat membantu petani dalam menjaga dan mengawasi tanaman padi untuk mengusir hama khususnya burung. Petani hanya perlu memastikan alat bekerja dengan baik. Alat ini akan mendeteksi kedatangan hama burung di sawah kemudian menggerakkan orang – orangan sawah dan mengeluarkan bunyi yang dapat mengganggu pendengaran burung sehingga menakuti burung yang memasuki areal sawah.

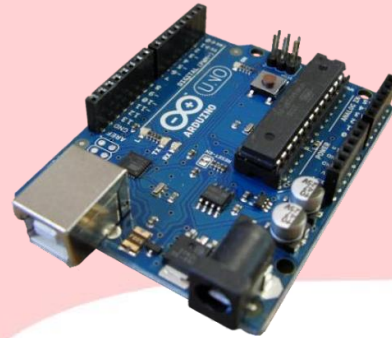
2. Tinjauan Pustaka

Sistem otomatisasi orang – orangan sawah yang dirancang adalah sistem yang mampu menggerakkan orang – orangan sawah serta melindungi tanaman dari hama burung.

2.1 Arduino Uno R3

Arduino merupakan mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino memiliki fungsi sebagai pembaca sensor dan menghubungkannya kepada aktuator. Arduino dioperasikan menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Dalam memasukkan dan memonitor data/perintah Arduino

memanfaatkan suatu software (arduino.exe) yang terpasang dalam komputer/ laptop [6]. Gambar Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

2.2 Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) adalah sebuah sensor berbasis inframerah, cara kerja dari sensor ini yaitu merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang terdapat pada setiap benda yang terdeteksi karena benda memiliki suhu radiasi yang berbeda – beda ,benda yang terdeteksi oleh sensor ini biasanya mendeteksi suhu radiasi dari benda mati, manusia dan hewan [7]. Sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sensor PIR

2.3 Motor Servo

Motor Servo merupakan actuator putar (motor) yang mampu bekerja dua arah (Clockwise dan Counter Clockwise) juga dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi pada motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini sangat kompleks karena disusun dari gearbox, motor dc, variabel resistor dan sistem kendali, sehingga nilai ekonomis dari motor ini juga sangat tinggi dibandingkan motor dc lain yang ukurannya sama [8]. Dalam kecepatan motor ini cocok untuk digunakan. Motor servo dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor Servo

2.4 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer hampir sama dengan penguas suara lainnya, buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Tegangan kerja dari buzzer yaitu 3V [9]. Buzzer dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Buzzer

2.5 Panel Surya Mini

Panel Surya merupakan komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari dengan menggunakan prinsip efek Photovoltaic. Yang dimaksud dengan efek Photovoltaic adalah munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Gambar panel surya dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Panel Surya Mini

2.6 Modul TP-4056

Modul TP-4056 merupakan sebuah modul yang dapat digunakan untuk charger baterai Ion atau Li-ion 1 sel dengan arus charging 1A dengan memanfaatkan sambungan USB dari komputer atau piranti lainnya. Modul ini memiliki sistem proteksi yang baik dan charging presisi yang tinggi. Modul TP-4056 dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Modul TP-4056

2.7 USB DC Booster

USB memiliki pengertian sebagai Universal Serial Bus, yang merupakan standar industri yang dikembangkan untuk menentukan kabel, konektor dan protokol untuk koneksi, komunikasi dan catu daya antara komputer dengan perangkat. Gambar USB DC Booster dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 USB DC Booster

2.8 Baterai Lithium Lion

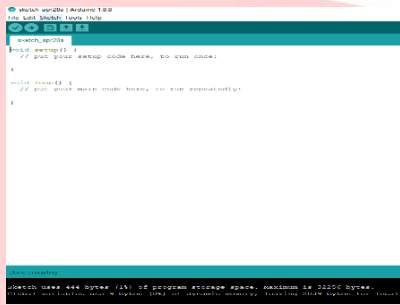
Baterai lithium Ion secara teori merupakan baterai yang bersifat baterai isi ulang (rechargeable battery). Di dalam baterai ini, ion litium berkerja dari elektroda negative ke elektroda positif saat dilepaskan, dan kembali saat diisi ulang. Baterai ini memakai senyawa litium interkalasi sebagai bahan elektroda nya. Gambar baterai lithium dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Baterai Lithium Lion

2.9 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software open source yang memudahkan untuk menulis kode program dan meng-upload-nya kedalam board Arduino. Software Arduino dapat dijalankan di computer dengan berbagai macam platform karena didukung atau berbasis java. Source program yang dibuat untuk aplikasi mikrokontroler adalah Bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan assembly [9]. Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Arduino IDE

2.10 Audacity

Audacity merupakan aplikasi editor audio digital dan open source yang digunakan untuk merekam dan memberi efek suara , software audacity dapat digunakan di sistem operasi Mac dan Windows , fitur yang disediakan cukup lengkap yang diantaranya terdapat beberapa efek digital dan plug in.



Gambar 2.10 Audacity

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Gambaran Sistem Saat Ini



Gambar 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Gambar 3.1 Menunjukkan kegiatan yang dilakukan petani untuk melindungi tanamannya dari serangan hama burung secara manual. Sistem manual ini masih terdapat banyak kekurangan. Seperti harus selalu mengawasi tanaman padinya setiap hari, memperbaiki apabila tali orang – orangan sawah putus, terutama pada saat mendekati masa panen. Petani harus selalu siaga dalam menjaga tanamannya..

3.2 Analisis dan Kebutuhan Sistem

Adapun analisis kebutuhan fungsional pada Proyek akhir adalah pada Tabel 3.1

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional

No.	Kebutuhan Fungsional
1	Mendeteksi serangan hama burung.
2	Mengendalikan motor servo dan buzzer berdasarkan nilai yang didapatkan dari nilai sensor <i>passive infrared</i> .
3	Menggerakkan orang – orangan sawah secara otomatis.

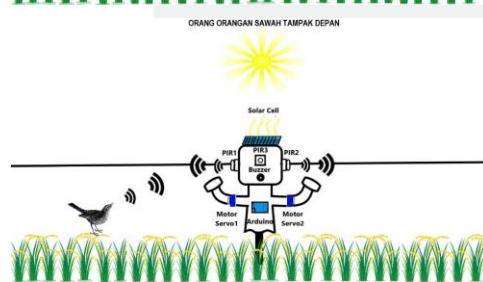
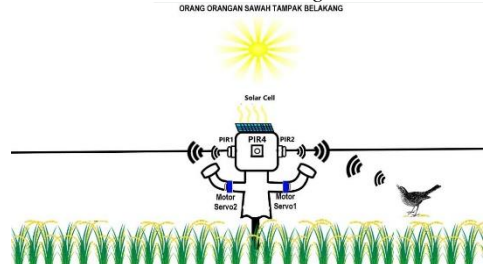
3.2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Tabel 3.2 Kebutuhan Non Fungsional

No.	Kebutuhan Non Fungsional
1	Dibutuhkan Arduino Uno sebagai mikrokontroler.
2	Dibutuhkan empat buah sensor PIR untuk mendeteksi hama burung.
3	Dibutuhkan dua motor servo untuk menggerakkan orang – orangan sawah.
4	Dibutuhkan dua panel surya, satu modul TP-4056, satu baterai dan satu USB DC booster untuk membuat solar cell sebagai sumber energi mandiri
5	Dibutuhkan satu buzzer sebagai indikator sistem bekerja dan mengusir burung.

3.3 Gambar Rancangan Sistem

Gambar 3.2 Perancangan Sistem

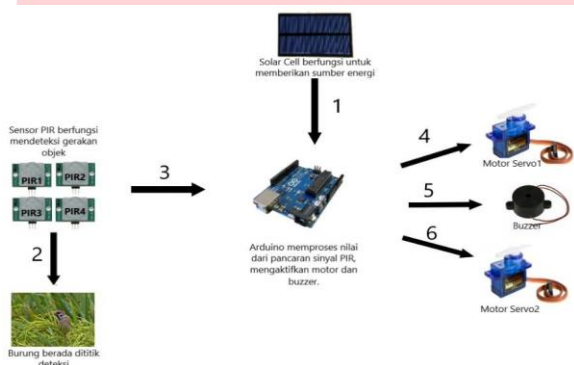


Gambar 3.3 Perancangan Sistem

Pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3, Sebelum pintu dapat terbuka, *user* harus melalui tahapan-tahapan berikut yaitu masukan yang dilakukan oleh *Fingerprint*, *Face recognition*, RFID dan *keypad* selanjutnya data dari *fingerprint*, *face recognition*, RFID dan *keypad* masuk ke *database*. Lalu jika data sesuai maka komputer *server* akan mencatat riwayat inputan dari perangkat tersebut tetapi jika data tidak sesuai maka komputer *server* akan mencatat riwayatnya setelah itu *database* akan mengirim informasi ke perangkat tersebut bahwa data tidak sesuai. Setelah itu *database* akan terhubung ke pintu Laboratorium tersebut dan jika data cocok maka pintu akan terbuka secara otomatis.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggambarkan struktur yang dibangun sesuai kebutuhan. Perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Perancangan Sistem

Pada gambar 3.4 menjelaskan gambar perancangan sistem dan sumber energi dari otomatisasi orang – orangan sawah dengan melakukan deteksi objek disekitar sawah oleh sensor PIR , jika objek terdeteksi maka orang – orangan sawah akan bergerak dan berbunyi.

3.5 Flowchart



Gambar 3.5 Flowchart

3.6 Cara Kerja

Cara kerja sistem otomatisasi orang – orangan sawah berbasis Arduino adalah terjadinya perubahan nilai yang terjadi pada sensor PIR. Ketika sinyal inframerah yang dipancarkan terhalang oleh salah satu objek, pancaran dari sinyal tersebut akan diproses oleh Arduino. Setelah di proses di Arduino, sinyal tersebut akan diteruskan ke output yaitu motor servo dan buzzer untuk menggerakkan dan membunyikan orang – orangan sawah. Jika sudah tidak ada pancaran dari objek didepannya, maka motor servo dan buzzer akan berhenti bekerja.

4. Implementasi Dan Pengujian

4.1 Pengujian Solar Cell Mini

4.1.1 Tujuan Pengujian Solar Cell Mini

Pengujian Solar Cell mini dilakukan untuk mengetahui proses pengisian daya baterai pada saat panel surya terkena cahaya matahari dalam kondisi baterai kosong hingga penuh, penghabisan daya yang ada pada baterai untuk mengetahui berapa lama baterai dapat bertahan dan memberi tegangan pada sistem pada saat panel surya tidak terkena cahaya matahari , Mengaktifkan sistem pada orang – orangan sawah menggunakan solar cell mini untuk mengetahui solar cell mini berfungsi atau tidak berfungsi. Kemudian pengukuran waktu yang dibutuhkan saat charging dan waktu yang dihabiskan saat discharging menggunakan pengukuran secara manual yaitu menggunakan multimeter analog.

4.1.2 Skenario Pengujian Solar Cell Mini

Berikut merupakan skenario pengujian solar cell mini:

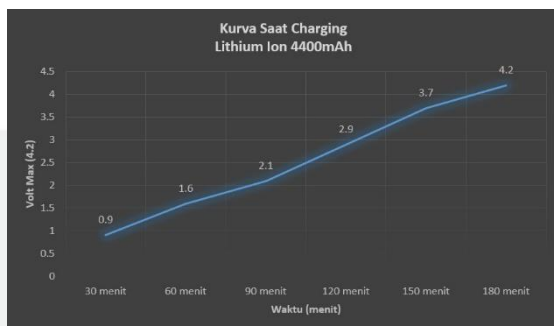
1. Solar Cell mini yang ada pada prototipe disimpan dibawah cahaya matahari.
2. Lakukan pengecekan pada modul charger, jika terdapat indikator cahaya berwarna merah menandakan bahwa terdapat arus tegangan yang masuk pada modul charger, modul charger inilah yang akan meneruskan tegangan ke baterai. Indikator cahaya pada modul charger akan berganti warna menjadi biru jika baterai sudah terisi penuh.
3. Selanjutnya percobaan mengaktifkan sistem pada prototipe menggunakan solar cell dengan cara menghubungkan menggunakan USB serial. Sistem akan aktif dan bekerja apabila solar cell berfungsi dengan baik.
4. Percobaan mengaktifkan sistem dilakukan saat siang hari dan sore hari guna untuk mengetahui penggunaan penyimpanan daya yang ada pada baterai. Pada saat siang

hari baterai masih mendapatkan tegangan dari panel surya sehingga baterai tidak akan habis dan sistem akan terus aktif, ketika sore hari atau minim cahaya baterai tidak mendapatkan tegangan dari panel surya dan pengaktifan sistem akan sepenuhnya disuplai oleh baterai.

5. Kemudian tahap yang terakhir yaitu mengukur tegangan saat charging dan discharging menggunakan multi meter analog

4.1.3 Hasil Pengujian

Berikut merupakan hasil pengukuran baterai pada saat charging dan discharging, proses charging menggunakan panel surya yang ada pada rangkaian solar cell mini.



Gambar 4.1 Kurva Saat Charging

Gambar 4.1 merupakan kurva saat proses Charging hasil pengukuran yang dilakukan secara manual menggunakan multimeter analog, pengukuran tegangan diukur setiap 30 menit sekali, proses charging menggunakan dua buah panel surya mini dengan kondisi cuaca terik matahari dan mendung atau kurang cahaya



Gambar 4.2 Kurva Saat Discharging

Gambar 4.2 merupakan kurva saat proses Discharging atau mengaktifkan sistem prototipe orang – orangan sawah tanpa adanya tegangan yang masuk dari panel surya mini kedalam baterai. Pengukuran menggunakan multimeter analog dengan diukur setiap 30 menit sekali.

4.1.4 Analisa Pengujian Solar Cell Mini

Dari pengujian solar cell yang sudah dilakukan dapat dianalisa bahwa waktu yang diperlukan solar cell mini dalam proses charging menggunakan panel surya mini pada baterai membutuhkan waktu sekitar 3 jam dalam kondisi cuaca terik dan mendung, dalam proses discharging dan tanpa ada cahaya atau arus tegangan yang masuk pada baterai, membutuhkan waktu 4jam dalam kondisi baterai mengaktifkan sistem. Rangkaian solar cell mini dapat mengaktifkan sistem pada prototipe orang – orangan sawah.

4.2 Pengujian Program

4.2.1 Tujuan Pengujian Program

Pengujian program dilakukan yaitu untuk mengetahui aplikasi program yang sudah dibuat dapat dijalankan di Arduino uno atau perlu dilakukan perbaikan yaitu dengan menyesuaikan program dengan kebutuhan yang ada pada perangkat keras, pengujian program pada awalnya diuji pada masing masing komponen seperti motor servo, sensor PIR dan Buzzer untuk menyesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan. Pada tahap akhir yaitu program diupload secara keseluruhan dengan tujuan untuk menjalankan prototipe orang – orangan sawah, program diupload menggunakan software Arduino IDE.

4.2.2 Skenario Pengujian Program

Berikut merupakan tahapan skenario pengujian program.

1. Lakukan penulisan program yang sebelumnya sudah dibuat, program yang dibuat didalamnya terdapat program untuk menjalankan sistem deteksi sensor, gerakan motor servo dan suara buzzer. masing – masing komponen telah disesuaikan dengan kebutuhan hardware yang akan dijalankan.
2. Selanjutnya compile program yang akan dijalankan, jika berhasil maka akan muncul indikasi done compile yang menandakan bahwa program dapat berjalan atau dijalankan. Jika terjadi kesalahan maka akan muncul indikasi error compile yang artinya diperlukan perbaikan pada penulisan program.
3. Setelah proses compile berhasil, yang diperlukan yaitu menghubungkan USB serial dari laptop ke Arduino Uno dengan tujuan untuk mengupload program pada Arduino Uno. Jika selesai menghubungkan USB serial, yang perlu dilakukan yaitu mengupload program nya, program yang diupload akan berhasil jika terdapat indikasi done upload. indikasi ini yang

menandakan program sudah diupload pada Arduino Uno sudah siap menjalankan keseluruhan sistem.

4.2.3 Hasil Pengujian

Pengujian program yang sudah dilakukan mendapatkan hasil yaitu program dapat menjalankan keseluruhan sistem dimulai dari deteksi sensor, menggerakkan motor servo dan dapat membunyikan suara buzzer. Dapat dilihat pada Gambar proses compile program yang menandakan program tidak terjadi kesalahan dan dapat diupload pada sistem



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Program

4.2.4 Analisa Pengujian Program

Dari pengujian program yang sudah dilakukan dapat dianalisa bahwa program yang dijalankan pada sistem dapat menjalankan keseluruhan perangkat keras pada prototipe orang – orangan sawah. Program dapat menjalankan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, menggerakkan motor servo sebagai mekanisme penggerak dan membunyikan buzzer sebagai pengeras suara.

4.3 Pengujian Sensor PIR

4.3.1 Tujuan Pengujian Sensor Pir

Tujuan dilakukannya pengujian sensor PIR yaitu untuk mengetahui kesesuaian fungsi sensor sebagai alat pendeteksi gerakan pada prototipe orang – orangan sawah, pengujian deteksi sensor diperlukan untuk mengetahui kebutuhan

4.3.2 Skenario Pengujian Sensor PIR

Berikut ini merupakan tahapan pengujian sensor.

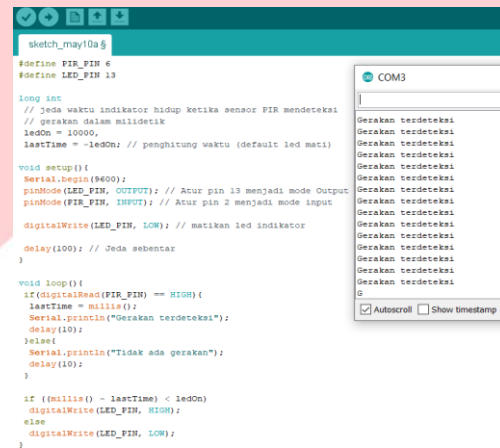
1. Upload program sensor PIR pada Arduino kemudian tunggu sensor melakukan kalibrasi, sensitivitas deteksi dan timing (delay) dapat diatur pada putaran berwarna kuning yang ada pada sensor.
2. Lakukan gerakan diareal jangkauan sensor PIR dari jarak 1 meter hingga 7 meter.
3. Pastikan gerakan berada di jangkauan sensor agar sensor PIR dapat mendeteksi

gerakan.

4. Data dari deteksi sensor dapat dilihat secara langsung pada serial monitor.

4.3.3 Hasil Dari Pengujian Sensor PIR

Berikut merupakan hasil pengujian jarak pada sensor PIR sesuai dengan jarak jangkauan



Gambar 4.4 Hasil dari Pengujian Sensor PIR

4.3.4 Analisa Pengujian Sensor PIR

Dari pengujian sensor PIR yang sudah dilakukan dapat dianalisa bahwa sensor dapat mendeteksi adanya gerakan dengan rentan jarak 1 – 6 meter. Sensor PIR telah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan pada prototipe orang – orangan sawah dimulai dari jangkauan deteksinya dan sensitivitas yang ada pada sensor PIR memungkinkan untuk mendeteksi adanya gerakan burung.

4.4 Pengujian Buzzer

4.4.1 Tujuan Pengujian Buzzer

Buzzer merupakan salah satu komponen yang digunakan sebagai pendengung yang diharapkan dapat mengusir hama burung. Bunyi dari buzzer dilakukan pengujian untuk mengetahui frekuensi suaranya, pengujian dilakukan menggunakan software Audacity, pada software ini terdapat tools spektrum plot yang dapat menganalisa frekuensi bunyi. Nilai dari frekuensi tersebut kemudian dibandingkan dengan data tentang sensitivitas pendengaran burung.

4.4.2 Skenario Pengujian Buzzer

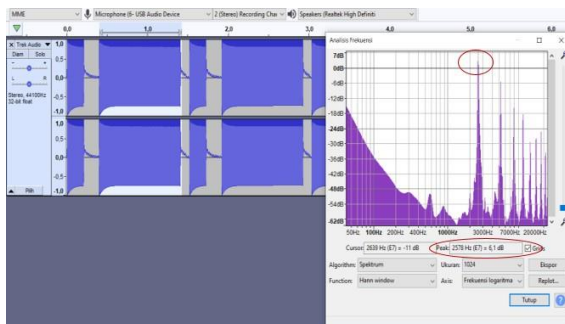
Berikut merupakan tahap pengujian buzzer.

1. Upload program yang dapat membunyikan buzzer.
2. Rekam suara buzzer tersebut menggunakan software Audacity, rekam suara buzzer menggunakan mic yang dapat merekam murni dari suara tersebut tanpa ada filter peredam suara. Kemudian klik rekam.

3. Setelah suara buzzer direkam, pilih suara yang akan di analisa, proses analisa menggunakan spektrum plot yang ada pada audacity.
4. Kemudian akan muncul grafik dari spektrum plot tadi yaitu grafik analisa frekuensi.
5. Gerakkan kursor pada grafik, arahkan ke peak yang paling tinggi pada grafik analisa frekuensi tersebut. Kemudian akan muncul nilai frekuensi dari suara buzzer yang sudah direkam.

4.4.3 Hasil Pengujian Buzzer

Berikut merupakan hasil dari perekaman suara buzzer dan analisa frekuensi pada spektrum plot.



Gambar 4.5 Spectrum Plot Audacity

Pada gambar 4. Dapat dilihat frekuensi yang didapat dari rekaman suara buzzer dan berdasarkan analisa spektrum plot yang ada pada software Audacity, nilai frekuensi dari suara rekaman buzzer yaitu 2578Hz. Kemudian dibandingkan dengan data Sensitivitas burung, sensitivitas burung terbilang tinggi yaitu 2 kHz [10].

4.4.4 Analisa Pengujian Buzzer

Dari pengujian buzzer yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa suara buzzer dapat diketahui nilai frekuensi nya menggunakan software audacity. Dengan merekam suara dari buzzer kemudian suara tersebut di analisa frekuensi nya menggunakan tools spektrum plot. Nilai frekuensi dari suara buzzer dapat diambil dari peak yang paling tertinggi pada grafik analisa frekuensi, dan frekuensi suara yang dihasilkan buzzer mendapatkan nilai 2578Hz. Nilai dari suara buzzer tersebut dapat digunakan sebagai salah satu pengusir hama burung karena melebihi frekuensi pendengaran burung dengan nilai 2kHz. Sehingga buzzer digunakan dalam prototipe orang – orang sawah.

4.5 Pengujian Motor Servo

4.5.1 Tujuan Pengujian Motor Servo

Motor Servo merupakan komponen yang digunakan pada prototipe orang – orang sawah sebagai mekanisme penggerak. Tujuan dilakukannya pengujian motor servo ini yaitu untuk mengetahui kebutuhan putaran pada motor dengan gerakan daru

0 – 180 derajat.

4.5.2 Skenario Pengujian Motor Servo

Berikut merupakan tahap pengujian motor servo.

1. Hubungkan motor servo pada pinout Arduino Uno.
2. Upload program motor servo, untuk menggerakkan putaran motor servo berikan Pulse Width Modulation (PWM) pada perulangan posisi.
3. Gerakan motor servo dapat dilihat secara langsung gerakannya.
4. Jika putaran motor servo masih belum sesuai, ubah pwm pada program sampai gerakan yang dibutuhkan sesuai.

4.5.3 Hasil Pengujian Motor Servo

Berikut merupakan hasil pengujian dari motor servo, motor servo dapat bergerak dari 0 – 180 derajat



Gambar 4.6 Pengujian Motor Servo

4.5.4 Analisa Pengujian Motor Servo

Dari pengujian Motor Servo yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa motor servo dapat digunakan sebagai mekanisme penggerak pada prototipe orang – orang sawah, motor servo dapat bergerak dari posisi 0 – 180 dan dapat diatur putaran posisi yang sudah di setting pada program sesuai dengan kebutuhan.

4.6 Pengujian Prototipe

4.6.1 Tujuan Pengujian Prototipe

Tujuan dilakukannya pengujian prototipe yaitu untuk mengetahui respon dari masing – masing komponen atau alat yang sudah dirancang menjadi satu buah prototipe, pengujian dilakukan terhadap manusia dan terhadap burung. Pengujian terhadap manusia dengan maksud untuk mengetahui respon dari sensor PIR, motor servo dan buzzer terhadap gerakan manusia. Pengujian terhadap burung dengan maksud untuk mengetahui prototipe dapat mengusir burung atau tidak dengan melihat respon dari burung secara langsung. Pelaksanaan pengujian dilakukan didalam ruangan dan diluar ruangan.

Untuk pengujian didalam ruangan dimaksudkan untuk melihat respon dari alat dan respon murni dari burung yang terbang diarea prototipe sedangkan pengujian diluar ruangan dengan maksud untuk mengetahui respon dari gerakan motor servo dan bunyi dari buzzer dapat mengusir burung diluar areal terbuka dengan batasan burung diikat menggunakan tali benang di kakinya. Burung yang digunakan diantaranya menggunakan burung gereja, pipit dan kapinis . burung yang digunakan berebeda – beda karena untuk mengetahui respon dari masing – masing burung ketika melihat gerakan dan mendengar bunyi dari buzzer dengan frekuensi 2578Hz.

4.6.2 Skenario Pengujian Prototipe

Berikut merupakan proses tahapan skenario pengujian prototipe terhadap manusia dan terhadap burung.

1. Upload program yang sudah digabungkan secara keseluruhan. Didalamnya terdapat program mengenai deteksi sensor, bunyi pada buzzer dan menggerakkan motor servo.
2. Hubungkan USB serial dari Arduino ke Solar Cell untuk mengaktifkan sistem.
3. Atur sensitivitas sensor terlebih dahulu dengan memutar putaran yang ada pada sensor PIR, terdapat putaran untuk sensitivitas dan delay.
4. Untuk pengujian prototipe pada manusia cukup memutar sensitivitas dengan lawan arah jarum pada posisi minimal. Pengujian pertama dilakukan di dalam ruangan. Sistem yang sudah menyala akan mendeteksi jika ada gerakkan didepannya. Pengujian dilakukan dengan bergerak mengelilingi prototipe karena terdapat 4 sensor pada setiap sisi prototipe .
5. Kemudian pengujian prototipe diluar ruangan , dengan melakukan gerakan mendekati prototipe dan menjauhi prototipe dari jarak 1 – 7 meter.
6. Selanjutnya untuk pengujian prototipe pada burung. Atur sensitivitas pada putaran sensor PIR dengan memutar arah jarum jam pada posisi maksimal, hal ini penting dilakukan karena burung termasuk hewan yang kecil dan radiasi suhu yang dimiliki oleh burung lebih kecil dibandingkan manusia.
7. Pengujian terhadap burung pertama kali dilakukan didalam ruangan dengan sistem yang sudah aktif.
8. Untuk memancing burung agar mendekati prototipe, dipancing menggunakan suara kicauan burung dan disimpan didekat prototipe. kemudian burung dilepaskan dari kandangnya agar dapat terbang bebas.
9. Ketika burung mendekati prototipe, sistem akan mendeteksi gerakan burung, dan buzzer akan berbunyi serta motor servo akan bergerak.
10.]Selanjutnya Pengujian diluar ruangan , hal yang perlu disiapkan yaitu mengikat kaki burung agar burung tidak kabur. Kemudian sistem diaktifkan juga menggunakan solar cell mini. Ketika sistem sudah aktif, burung didekatkan kearah prototipe, pengujian diluar ruangan yaitu untuk mengetahui suara yang dihasilkan dari buzzer diluar ruangan, serta respon deteksi yang dilakukan oleh sensor diluar ruangan dari jarak 1 – 7meter.

4.6.3 Analisa Pengujian Prototipe

Dari pengujian prototipe yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa seluruh komponen yang ada pada prototipe dapat bekerja. Dimulai dari sensor PIR yang dapat mendeteksi gerakan manusia dan burung, motor servo yang dapat bergerak dan mengusir hama burung serta buzzer yang dapat menjadi pengeras suara dan pengusir hama burung. Dari pengujian yang dilakukan didalam ruangan terhadap manusia ketika mencoba bergerak pada sekeliling prototipe, respon dari alat berjalan sesuai fungsinya dari deteksi sensor , gerakan motor servo dan suara dari buzzer serta pengujian yang dilakukan diluar ruangan terhadap manusia, sensor dapat mendeteksi gerakan manusia dari jarak 1 – 6 meter. Untuk pengujian terhadap burung didalam ruangan, respon dari alat ketika terdapat burung yang terbang atau mendekati di sekitar prototipe, prototipe dapat mendeteksi adanya gerakan burung. Gerakan motor servo dan buzzer dengan frekuensi suara 2578Hz dapat mengusir hama burung dan respon murni dari burung tersebut menjauh dari prototipe serta pengujian terhadap burung yang dilakukan diluar ruangan, prototipe dapat mendeteksi adanya gerakan burung dari jarak 1 – 4 meter dengan proses pengujian mengikat tali benang pada kaki burung. Dan respon dari prototipe sama seperti pengujian didalam ruangan yaitu prototipe dapat mengusir hama burung menggunakan gerakan motor servo dan suara dari buzzer. Namun terdapat perbedaan saat melakukan pengujian diluar ruangan yaitu suara yang dihasilkan buzzer cenderung lebih kecil karena suara yang dikeluarkan oleh buzzer berada di tempat terbuka atau tidak ada pantulan suara seperti didalam ruangan. Pada saat pengujian menggunakan objek burung yang berbeda diantaranya burung

gereja, burung pipit dan burung kapinis. Masing – masing burung terbang menjauh ketika melihat dan mendengar suara dari prototipe.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyusunan proyek akhir dengan judul “Pembangunan Sistem Otomatisasi Orang – Orangan Sawah Berbasis Arduino” dapat diambil kesimpulan bahwa.

1. Sensor Passive Infrared pada orang – orangan sawah dapat mendeteksi adanya gerakan manusia dan burung, pada manusia sensor dapat mendeteksi dengan jarak 1 – 6 meter, sedangkan pada burung hanya dapat mendeteksi dengan jarak 1 – 4 meter.
2. Gerakan Motor Servo dan Suara yang dihasilkan oleh buzzer pada orang – orangan sawah dengan nilai frekuensi 2578 Hz dapat mengusir hama burung.
3. Solar cell mini dapat memberi energi pada sistem orang – orangan sawah, dengan proses charging dalam waktu 3 jam dan Discharging menghabiskan waktu 4jam..

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari pembahasan maka terdapat beberapa saran yang harus diperhatikan untuk merubah menjadi lebih baik dan ditingkatkan menjadi alat.

1. Diperlukan pondasi dan bodi yang lebih kuat, karena bodi yang digunakan pada prototipe mudah rapuh.
2. Diperlukan suara yang lebih keras agar membuat burung merasa bising di areal sawah.
3. Diperlukan daya yang lebih besar untuk mengaktifkan sistem.

REFERENSI

[1] R. PATMEL, “PERANCANGAN ALAT PENGUSIR BURUNG PEMAKAN PADI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8.” Universitas Telkom, 2014, Accessed: Mar. 28, 2019. [Online]. Available:

<http://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/139646/perancangan-alat-pengusir-burung-pemakan-padi-berbasis-mikrokontroler-atmega8.html>.

[2] A. ALFRIADI, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI BONEKA PENGUSIR HAMA MENGGUNAKAN SENSOR PIR DAN MIKROKONTROLER.” Universitas

Telkom, D3 Teknik Telekomunikasi, 2018.

[3] I. F. RAHMAN, “PROTOTIPE PENDETEKSI DAN PERANGKAP HAMA TIKUS MENGGUNAKAN SENSOR PIR PADA GUDANG PENYIMPANAN PADI BERBASIS MIKROKONTROLER DAN MQTT.” Universitas Telkom, 2017.

[4] E. R. AMBARITA, “PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK JEMURAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO.” Universitas Telkom, S1 Teknik Elektro, 2019.

[5] “PERANCANGAN PORTABLE POWERBANK BERBASIS PANEL SURYA SEBAGAI MULTIPURPOSE RESERVE POWER GENERATION (MRPG).”

[6] D. D. Yudhistira, “PENGENALAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO.” Accessed: Mar. 28, 2019. [Online]. Available: https://www.academia.edu/23789425/PENGENALAN_MIKROKONTROLER_A_RDUINO_UNO.

[7] M. Saputra, “Aplikasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan di Dalam Rumah Berbasis Arduino,” 2014.

[8] K. Handamt, “Motor Servo.” Accessed: Mar. 30, 2019. [Online]. Available: https://www.academia.edu/8572405/Motor_Servo.

[9] R. Sulistyowati, D. Dwi, F. Jurusan, and T. Elektro, “PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBATA DAYA LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER.” Accessed: Mar. 30, 2019. [Online]. Available: <http://jurnal.itats.ac.id/wp-content/uploads/2013/06/4.-RINY-FINAL-hal-24-32.pdf>.

[10] “Sepuluh Kali Lebih Sensitif Ketimbang Manusia | Lembaga Ilmu Pengetahuan

Indonesia.”

<http://lipi.go.id/berita/sepuluh-kali-lebih-sensitif-ketimbang-manusia/5648> (accessed May 10, 2020).

