



**ALAT PENGUSIR BURUNG DI SAWAH
MENGUNAKAN NADA AKUSTIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Pembangunan Pancabudi

Oleh :

RAY KRESNA
NPM. 1824370939

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
2020**

ABSTRAK

RAY KRESNA

Alat Pengusir Burung Di Sawah Menggunakan Nada Akustik 2020

Hama merupakan salah satu kendala yang menyebabkan hasil panen menurun. Hama adalah hewan yang merugikan kepentingan manusia. Rumput yang sengaja ditanam dirusak belalang, belalang disebut hama, padi yang ditanam diganggu oleh burung atau tikus disebut hama. Tanaman padi merupakan sumber pangan pokok bagi rakyat Indonesia, salah satu penghambat produksi tanaman padi adalah hama burung. Kerusakan paling parah akibat hama burung yaitu gagal panen. Burung biasa menyerang tanaman padi secara koloni atau berkelompok. Maka dari itu perlu untuk mengembangkan *sensor network* (Suatu peralatan *system embedded* yang didalamnya terdapat satu atau lebih sensor yang saling berhubungan). Apabila sensor mendeteksi jumlah hama pengganggu terlalu tinggi, informasi ini bisa disampaikan pada sistem otomatis pengontrol hama untuk diambil tindakan. Ini bisa. *Prototype* ini terdiri dari dua sensor yaitu Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan juga terdapat output yaitu Buzzer. Di Alat Pengusir Burung Di Sawah Menggunakan Nada Akustik ini terdapat dua sensor di setiap sisinya agar mendapat hasil yang lebih optimal untuk mendeteksi hama burung-burung tersebut. Sehingga terdapat empat Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan empat Sensor ultrasonik HC-SR04. Alat Pengusir Burung Di Sawah Menggunakan Nada Akustik ini menggunakan papan triplek sebagai tempat meletakkan semua komponen – komponen alat yang mempunyai lebar 14 centi meter dan panjang 14 centi meter. Jika tinggi tanamapan padi 5 centi meter dan alat-alat (sensor-sensor) di letakan lebih tinggi dari tanaman padi yang memiliki tinggi 7 centi meter agar sensor ultrasonik tidak medeteksi tanaman padi

Kata Kunci : Hama burung, Sensor Network, Sensor Ultrasonik, Sensor Pir.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR ISTILAH	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sensor HC-SR04	7
2.2 Metode Akustik	8
2.3 Arduino Uno R3.....	10
2.4 Buzzer	11
2.5 Sensor Pir (<i>Passive Infra Red</i>)	12
2.6 Project Board	14
2.7 Arduino IDE	16
2.8 Flowchat Program	20
2.9 Kabel <i>Jumper</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian	26
3.2 Metode Pengumpulan Data	27
3.3 Analisis Sistem Sedang berjalan	28
3.4 Rancangan Penelitian	29
3.4.1. Desain Sistem (<i>Flowchart</i>)	30
3.4.2. Desain Rangkaian Bread Board	34
3.4.3. Perancangan Alat / <i>interface</i> pada <i>prototype</i>	36
3.4.4. Bahan Dan Alat Serta Biaya	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	46
4.2 Pengujian Alat dan pembahasan	51
4.2.1. Pengujian Alat	51
4.2.2. Pembahasan	59

BAB V	PENUTUP	
5.1.	Kesimpulan	61
5.2.	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA
BIOGRAFI PENULIS
LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04.....8
Gambar 2.2	Arduino Uno R3 11
Gambar 2.3	Buzzer12
Gambar 2.4	Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>) 13
Gambar 2.5	Jalur <i>Project Board</i>15
Gambar 2.6	<i>Project Board</i>16
Gambar 2.7	Tampilan Software IDE Arduino20
Gambar 2.8	Kabel <i>Jumper Male to Male</i>24
Gambar 2.9	Kabel <i>Jumper Female to Female</i>25
Gambar 2.10	Kabel <i>Jumper Male to Female</i>25
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian.....26
Gambar 3.2	Desain <i>Flowchart</i> Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik32
Gambar 3.3	Desain Blok Diagram Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik33
Gambar 3.4	Desain Rangkaian Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik34
Gambar 3.5	Tampilan awal arduino37
Gambar 3.6	Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR0440
Gambar 3.7	Sudut Pancaran Sensor PIR42
Gambar 3.8	Desain Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik Tampak Dari Atas43
Gambar 3.9	Desain Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik Tampak Dari Samping44
Gambar 4.1	Pengujian Sensor Ultrasonik51
Gambar 4.2	Jarak tidak lebih dari 3053
Gambar 4.3	Jarak lebih dari 3054
Gambar 4.4	Pengujian Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>).....56
Gambar 4.5	Adanyaa Pergerakan57
Gambar 4.6	Tidak Adanyaa Pergerakan.....58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol – simbol <i>Flowchart</i>	21
Tabel 3.1 Tabel Bahan Dan Alat Serta Biaya	45
Tabel 4.1 Tabel Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	55
Table 4.2 Kerja Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>)	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Permohonan pengajuan judul	L-1
Lampiran 2. Form Bimbingan Doping 1	L-2
Lampiran 3. Form Bimbingan Doping 2	L-3
Lampiran 4. Bukti Pembayaran Sidang	L-4
Lampiran 5. Kartu Bebas Praktikum.....	L-5
Lampiran 6. Plagiat Checker	L-6
Lampiran 7. Surat Pernyataan	L-7
Lampiran 8. Surat Pernyataan2	L-8
Lampiran 9. Lampiran Program	L-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Hama merupakan salah satu kendala yang menyebabkan hasil panen menurun dan hewan yang merupakan merugikan kepentingan manusia. Rumput yang sengaja ditanam dirusak belalang, belalang disebut hama, padi yang ditanam diganggu oleh burung atau tikus disebut hama (Yudiarti, 2007). Tanaman padi merupakan sumber pangan pokok bagi rakyat Indonesia, salah satu penghambat produksi tanaman padi adalah hama burung. Kerusakan paling parah akibat hama burung yaitu gagal panen. Burung biasa menyerang tanaman padi secara koloni atau berkelompok. Apabila satu burung memakan 10 gram bulir padi sehari dan koloni burung berjumlah 10.000 ekor maka dalam sehari kehilangan hasil tanaman padi bisa mencapai 100.000 gram per hari. Itu kehilangan akibat dari dimakan, kehilangan hasil juga bisa terjadi dari kerusakan tanaman yang rebah dan bulir padi rontok akibat dihinggapi hama burung. Jadi jika tidak dikendalikan dengan mengusir dan menghalau, 1 hektar padi bisa dihabiskan hama burung dalam beberapa hari. Hama burung menimbulkan kerusakan pada stadia padi matang susu hingga pemasakan bulir (menjelang panen). Serangan burung hama padi mengakibatkan banyak biji yang hilang sehingga malai tidak ada bijinya. Hama burung menimbulkan kerusakan apabila terjadi perbedaan waktu tanam yang signifikan (lebih dari 3 minggu) dari pada hamparan sawah di sekitarnya.

Tingkat kerusakan akibat serangan hama burung belum dilaporkan secara pasti karena tidak setiap musim tanam terjadi serangan hama burung. Meskipun demikian, berdasarkan pengamatan di lapangan, kerusakan sedang hingga berat terjadi pada tanaman padi yang mencapai stadia generatif lebih dahulu. Kerugian ekonomi lain yaitu meningkatnya biaya produksi karena adanya penambahan tenaga kerja untuk mengusir burung yang menyerang pertanaman padi. Berbagai spesies burung tercatat sebagai hama potensial pada pertanaman padi, diantaranya beberapa spesies burung pipit (Jawa : manuk emprit; Sunda : bondol) seperti *Lonchura striata*, *L. maja*, dan *L. puntulata*, burung gelatik (*Padda oryzivora*), burung derkuku (Jawa : manuk deruk) (*Streptopelia orientalis*), terkuku (Jawa : manuk puter) (*S. striata*) dan burung gereja (*Passer montanus*). Spesies burung yang paling sering menimbulkan kerugian serius adalah burung pipit (*L. striata*) yang biasanya menyerang secara berkelompok dari puluhan hingga ribuan jumlahnya. Puncak aktifitas harian burung hama padi adalah pagi dan sore hari. Pada umumnya, burung hama padi telah menyesuaikan perkembangbiakannya dengan stadia tanaman padi.

Cara manual yang selama ini petani lakukan adalah memberi jaring diatas tanaman padi atau membuat orang-orangan sawah. Dari cara konvensional ini peneliti merasa perlu untuk membantu para petani menghadapi masalah tersebut, yaitu membuat sistem sensor gerak dan suara untuk mengusir hama burung pipit dengan metode akustik. (Afifah, 2015) merancang alat otomatis penyemprot hama otomatis dengan sensor gerak, dari hasil penelitian dilakukan lima kali pengujian untuk setiap sensor dan didapatkan hasil penyemprotan yang tidak optimal.

(Waluyo, 2015) 2 membuat prototype panel surya sebagai alat pengusir burung dengan menggunakan laser untuk mengusir burung dengan memancarkan laser kepada mata burung tersebut.

Maka dari peneliti sebelumnya penulis merasa perlu untuk mengembangkan sensor *network* (Suatu peralatan *system embedded* yang didalamnya terdapat satu atau lebih sensor yang saling berhubungan). Apabila Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) mendeteksi jumlah hama pengganggu terlalu tinggi, informasi ini bisa disampaikan pada sistem otomatis pengontrol hama burung untuk diambil tindakan. Ini bisa menggantikan penggunaan pestisida di beberapa kasus. Alat ini memiliki dua sensor untuk mendeteksi hama – hama burung yaitu Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang terdapat satu Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan satu Sensor PIR (*Passive Infra Red*) di setiap sisi – sisi dari alat. Jadi alat ini memiliki 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk dapat mempermudah proses pendeteksian hama burung. Terdapat Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai memproses data. Terdapat pula *output* yaitu Buzzer yang berfungsi sebagai mengeluarkan suara untuk mengusir hama burung – burung tersebut.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Dari permasalahan diatas maka perumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana alat ini dapat mendeteksi pergerakan hama burung dengan baik dan dari terbatasnya jarak jangkauan sensor alat ini di area sawah yang luas.
2. Dan bagaimana suara yang di hasilkan alat ini dapat mengusir hama burung – burung tersebut.

1.3. BATASAN MASALAH

Dari permasalahan yang ada dan telah dibuatnya rumusan masalah maka terdapat batasan masalah sebagai berikut :

1. Alat pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik diterapkan dalam bentuk *prototype*.
2. *Hardware* yang digunakan dalam Alat Pengusir Burung Menggunakan Nada Akustik ini adalah Arduino Uno, Sensor HC-SR04 (Sensor Ultrasonik), Sensor PIR (*Passive Infra Red*), dan Buzzer.
3. Perancangan alat meliputi Sensor HC-SR04 (Sensor Ultrasonik) untuk mendeteksi jarak dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk mendeteksi pergerakan.
4. Alat ini mendeteksi jarak jangkauan maksimal ± 30 cm dalam bentuk *prototype*.

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Dari permasalahan diatas tujuan pembuatan alat ini sebagai berikut :

1. Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik ini digunakan untuk membantu petani dalam menjaga tanaman padi agar hasil panen padi menjadi maksimal dimana alat ini diharapkan mampu menangani hama burung.
2. Dan petani bisa melakukan aktivitas lain tidak hanya menjaga tanaman padi sepanjang hari karena alat ini bekerja secara otomatis.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Peneliti
 - a. Untuk menambah pengetahuan dan wawasan serta untuk menyelesaikan kewajiban sebagai salah satu syarat untuk dapat lulus sebagai Sarjana Sistem Komputer di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
 - b. Sebagai acuan untuk menciptakan suatu karya dan menerapkan ilmu yang telah di dapat dari Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Perusahaan/Lembaga/Masyarakat
 - a. Memberi sumbangan pemikiran serta teknologi dalam bidang pertanian khususnya mengatasi hama burung.

- c. Memberikan ilmu dan konsep bagi para petani untuk dapat menerima keberadaan teknologi dalam mengatasi permasalahan dalam bidang pertanian.

3. Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

Membantu memberikan pengetahuan dan perkembangan dalam bidang teknologi untuk adik - adik kelas, serta membantu dalam peningkatan kualitas program studi teknologi komputer di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal n dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric.

Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama.(Mayang, 2015)



Gambar 2.1 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sumber : www.christianto.tjahyadi.com
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

2.2. Metode Akustik

Kata “akustik” berasal dari kata Yunani *ακουστικός* (akoustikos), yang berarti “dari atau untuk pendengaran, siap untuk mendengar” dan bahwa dari *ἀκουστός* (akoustos), “dengar, terdengar”, yang merupakan kata kerja *ἀκούω* (akouo), “saya mendengar”. Sinonim Latin adalah “sonic”, setelah itu Sonics istilah yang digunakan untuk menjadi sinonim untuk akustik dan kemudian cabang akustik Frekuensi atas dan di bawah kisaran terdengar. Disebut “ultrasonik” dan “infrasonik”, Akustik adalah ilmu yg mempelajari tentang suara, bagaimana suara diproduksi/dihasilkan, perambatannya, dan dampaknya,serta mempelajari bagaimana suatu ruang / medium meresponi suara dan karakteristik dari suara itu sendiri yang sensasinya dirasakan oleh telinga. Suara akustik yang diharapkan dapat mengganggu pendengaran burung dalam penelitian ini adalah hama burung untuk petani padi.

Menurut (Iskandarsyah, 2011) Akustik merupakan satu bidang ilmu yang mempelajari tentang suara atau bunyi yang ditimbulkan dari benda yang bergetar. Teori akustik membahas tentang gelombang suara dan perambatannya dalam suatu medium. Metode akustik yaitu menggunakan alat pembangkit sinyal suara yang dapat mengganggu sistem pendengaran burung sehingga burung terbang menjauh. salah satu caranya adalah dengan bunyian sesaat, bukan bunyian secara terus menerus. penelitian yang telah dilakukan oleh Husein dan Basuki tahun 2009, hasilnya menunjukkan bahwa daerah frekuensi sensitivitas pendengaran burung yang diidentifikasi tidak jauh berbeda dengan frekuensi sensitivitas manusia (audiosonik). Akustik merupakan satu bidang ilmu yang mempelajari tentang suara atau bunyi yang ditimbulkan dari benda yang bergetar. Teori akustik membahas tentang gelombang suara dan perambatannya dalam suatu medium. (Iskandarsyah, 2011)

Penggunaan metode akustik juga dilakukan oleh (Summariadi, 2013) perancangan dan pengaplikasian mikrokontroler AT89S52 sebagai pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine. Peralatan ini menggunakan cahaya laser dan LDR (light dependent resistor) sebagai sistem sensor untuk mendeteksi kehadiran burung dan bunyi sirine untuk mengusir burung. Penelitian yang dilakukan Laksono dan Zahidi (2017) ini bertujuan untuk pengusiran burung menggunakan mikrokontroller Atmega328 dan sensor PIR untuk menangkap pergerakan burung, dari hasil yang ditangkap oleh sensor akan mengeluarkan suara sirine. (Laksono dan Zahidi, 2017)

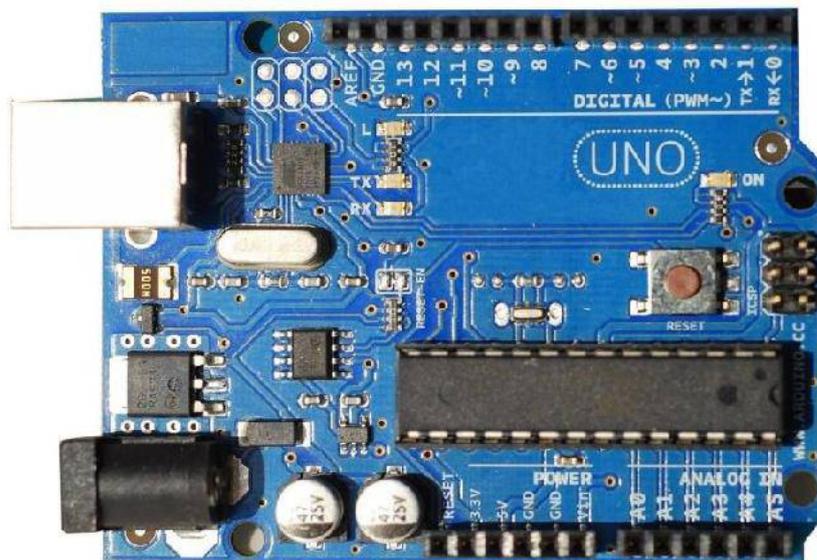
2.3. Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini bahkan, dengan penambahan komponen tertentu, peranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi di rumah sakit dan pengendalian alat - alat di rumah.

Arduino Uno mengandung mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16Mhz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random - access memory (SRAM)* berukuran 2KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory (EEPROM)* untuk menyimpan program. (Kadir, 2016)

Selanjutnya penulis Kadir menambahkan yang baru bahwa, Arduino menyatakan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk mengontrol sejumlah perangkat elektronis seperti sensor suhu, penampil LCD, dan motor. *Arduino Integrated Development Environment (Arduino IDE)* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan program dan

memungkinkan program diunggah ke papan Arduino. Program adalah kumpulan instruksi yang ditujukan untuk mengendalikan komputer. Papan Arduino merupakan papan elektronis yang berisi mikrokontroler berbasis ATmega, sedangkan mikrokontroler adalah sebuah keping (*Integrated Circuit*) yang mengandung prosesor alias sang pemroses dan sekaligus memori yang berguna untuk menyimpan data. Papan Arduino sendiri ada beragam ukuran. Sebagai contoh, Arduino Uno berukuran sebesar kartu kredit, sedangkan LilyPad berbentuk lingkaran berdiameter sekitar 5,5 cm. Berdasarkan informasi di halaman web S4.cat, Arduino Uno merupakan jenis Arduino yang telah diuji dapat bekerja dengan *Scratch for Arduino* (Kadir, 2016)



Gambar 2.2 Arduino Uno R3

Sumber : www.noeelec.com
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

2.4. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja

buzzer hamper sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *electromagnet*, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. (Sari, 2015)



Gambar 2.3 Buzzer

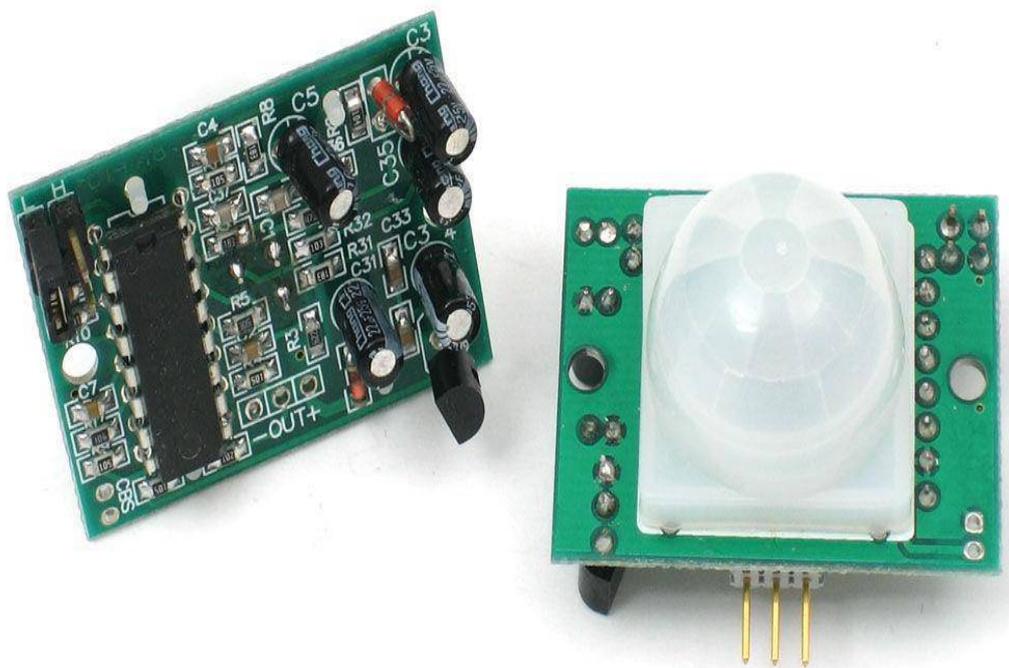
Sumber : www.instructables.com
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

2.5 Sensor Pir (*Passive Infra Red*)

PIR (*Passive Infra Red*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagianbagian yang mempunyai perannya masing - masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*.

Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh

pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*. (Ahadiyah, 2017)



Gambar 2.4 Sensor Pir (*Passive Infra Red*)

Sumber : www.instructables.com
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

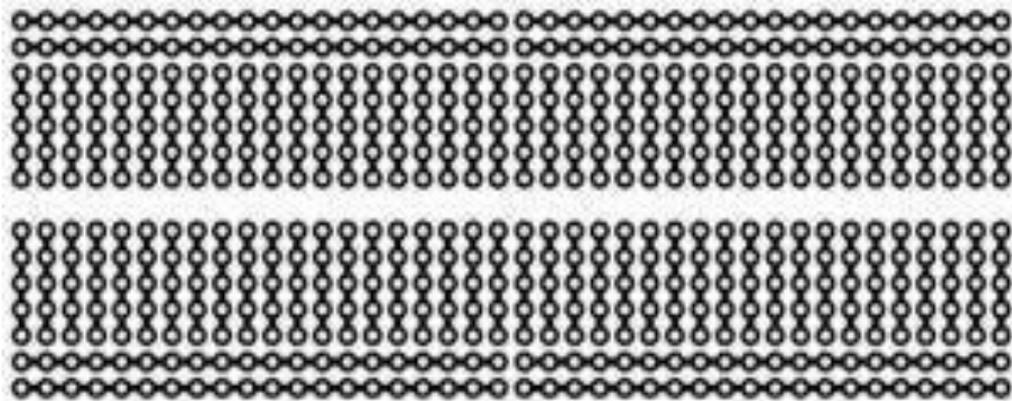
2.6 *Project Board*

Project Board atau yang sering disebut sebagai BreadBoard adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder (langsung tancap).

Dengan memanfaatkan breadboard, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain. Sehingga keuntungan menggunakan breadboard sebelum merakit adalah bisa uji coba rangkaian dan bongkar kembali komponen yang sudah diuji coba karena model colok cabut.

Karena papan ini solderless alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk prototipe sementara serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika misalnya Rangkaian *Flip-Flop*, Rangkaian Lampu Disko. Berbagai sistem elektronik dapat di prototipekan dengan menggunakan breadboard, mulai dari sirkuit analog dan digital kecil sampai membuat unit pengolahan terpusat (CPU).

Secara umum Project Board memiliki jalur seperti berikut ini :



Gambar 2.5 Jalur Project Board

Sumber : www.bjgp-rizal.com

(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

Penjelasan prinsip kerja bread board:

1. 2 Pasang jalur Atas dan bawah terhubung secara horisontal sampai ke bagian tengah dari breadboard. Biasanya jalur ini digunakan sebagai jalur power atau jalur sinyal yg umum digunakan seperti clock atau jalur komunikasi.
2. 5 lubang komponen di tengah merupakan tempat merangkai komponen. Jalur ke 5 lobang ini terhubung vertikal sampai bagian tengah dari breadboard.
3. Pembatas tengah breadboard biasanya digunakan sebagai tempat menancapkan komponen IC.(Rizal, 2013)



Gambar 2.6 Project Board

Sumber : www.bjgp-rizal.com
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

2.7 Arduino IDE

IDE Arduino adalah *software* yang disediakan di situs arduino.cc yang bertujuan sebagai perangkat pengembang sketch yang digunakan sebagai program dipapan Arduino. IDE (*Integrated Development Environment*) berarti bentuk alat pengembang program terintegrasi sehingga berbagai keperluan yang disediakan dan dinyatakan dalam bentuk tampilan berbasis menu, dengan menggunakan Arduino IDE anda bisa menulis *sketch*, memeriksa kesalahan atau tidak di sketch dan kemudian mengunggah *sketch* yang sudah terkompilasi ke papan Arduino

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program ke dalam Arduino. Processing sendiri

merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software* Arduino ini dapat di-*install* di berbagai *operating system* (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memory microcontroller. Software.

IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian :

1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing program* pada Arduino disebut *sketch*
2. *Compiler, modul* yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller
3. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller.

Seperti yang telah dijelaskan diatas program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti pascal, *basic*, cobol, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari paraprogramer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya: Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan fleksibel yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator

bahasa pemrograman baru. Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam sistem operasi *windows* dapat kita kompilasi didalam sistem operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah. Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras. Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main ()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan. Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama,

maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas. Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal file header, biasa ditulis dengan ekstensi h(*.h), adalah file bantuan yang yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, *file header* ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, *file header* standar yang untuk proses input/output adalah . Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan *file header* yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda" (misalnya). Namun apabila menggunakan *file header* yang kita buat sendiri, maka *file* tersebut ditulis diantara tanda " dan " (misalnya "cobaheader.h"). perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda < >, maka *file* tersebut dianggap berada pada direktori *default* yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda "", maka *file header* dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya. File header yang akan kita gunakan harus kita daftarkan dengan menggunakan *directive #include*. *Directive #include* ini berfungsi untuk memberi tahu kepada kompilator bahwa program yang kita buat akan menggunakan *file-file* yang didaftarkan. Berikut ini contoh penggunaan *directive #include* :

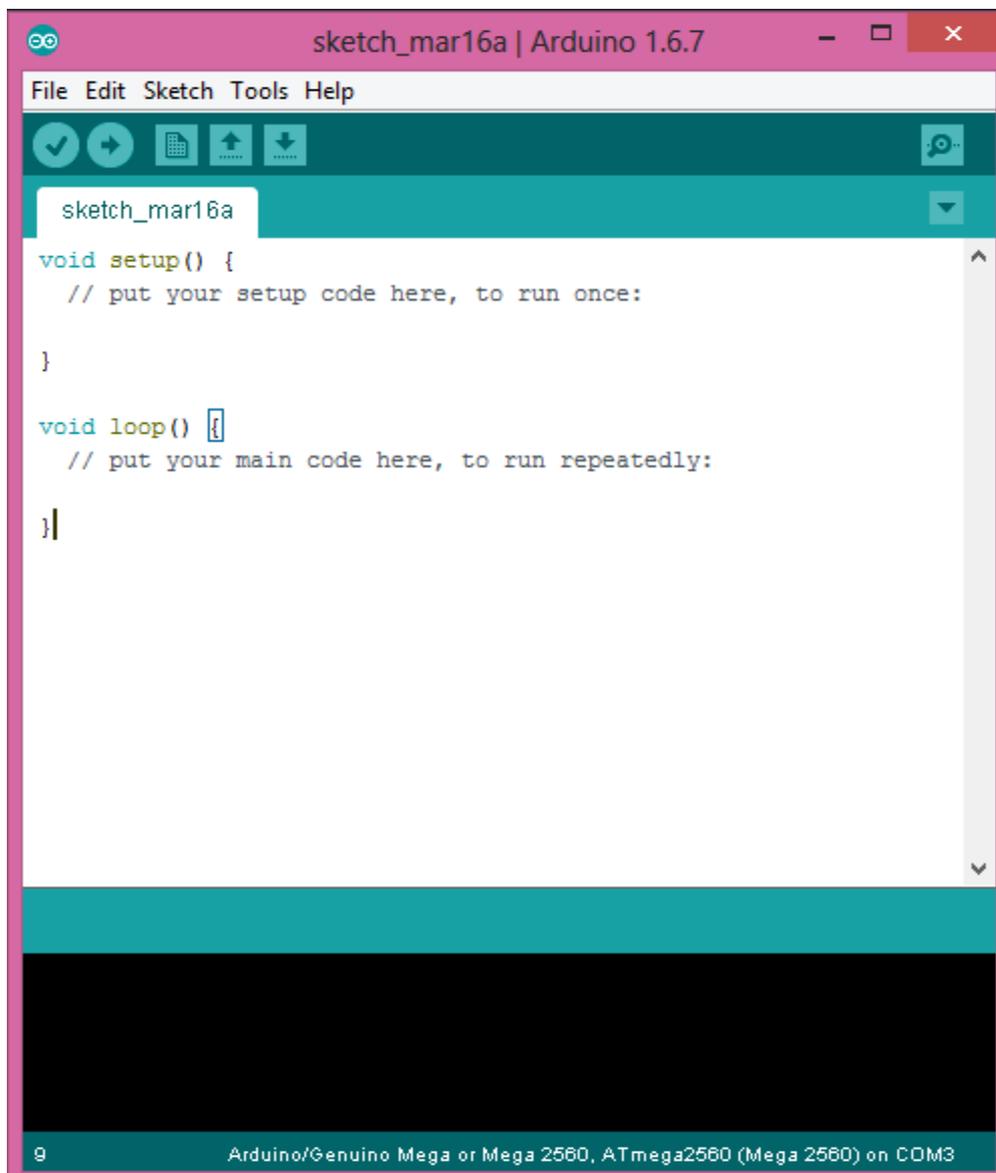
```
#include<stdio.h>
```

```
#include<stdlib.h>
```

```
#include"myheader.h"
```

Setiap kita akan menggunakan fungsi tertentu yang disimpan dalam sebuah *file header*, maka kita juga harus mendaftarkan *file header*-nya dengan

menggunakan *directive #include*. Sebagai contoh, kita akan menggunakan fungsi *getch()* dalam program, maka kita harus mendaftarkan *file header*. (Kadir, 2016)



Gambar 2.7 Tampilan Software IDE Arduino

Sumber : www.arduino.com

(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

2.8 Flowchart Program

Flowchart program yaitu suatu skema atau bagan yg menggambarkan urutan kegiatan dari suatu program dari awal sampai akhir. tujuan dari lowchart

program yaitu untuk mengetahui alur kerja dari sebuah program saat program itu berjalan. yang diperhatikan dari *flowchart* program yaitu semuanya mulai dari deklarasi *variabel*, data yang diinputkan, data yang diproses, percabangan, data yang dioutputkan hingga selesai. untuk itu diperlukan simbol simbol *flowchart* yang digunakan dalam membuat alur dari system. berikut ini adalah simbol simbol dari *flowchart* program.(Setiawan, 2015)

Table 2.1 Simbol- simbol *Flowchart*

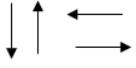
	<p>Terminal Point Symbol / Simbol Titik Terminal menunjukkan permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu proses.</p>
	<p>Flow Direction Symbol / Simbol Arus adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain (connecting line). Simbol ini juga berfungsi untuk menunjukkan garis alir dari proses.</p>
	<p>Processing Symbol / Simbol Proses digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer. Pada bidang industri (proses produksi barang), simbol ini menggambarkan kegiatan inspeksi atau yang biasa dikenal dengan simbol inspeksi</p>
	<p>Decision Symbol / Simbol Keputusan merupakan simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada flowchart program.</p>

Table 2.1 Simbol-simbol *Flowchart* lanjutan

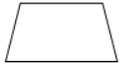
	<p>Input-Output / Simbol Keluar-Masuk menunjukkan proses input-output yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.</p>
	<p>Predefined Process / Simbol Proses Terdefinisi merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (sub-proses). Dengan kata lain, prosedur yang terinformasi di sini belum detail dan akan dirinci di tempat lain</p>
	<p>Connector (On-page) Simbol ini fungsinya adalah untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman</p>
	<p>Connector (Off-page) Sama seperti on-page connector, hanya saja simbol ini digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka</p>
	<p>Preparation Symbol / Simbol Persiapan merupakan simbol yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam storage.</p>
	<p>Manual Input Symbol digunakan untuk menunjukkan input data secara manual menggunakan online keyboard.</p>
	<p>Manual Operation Symbol / Simbol Kegiatan Manual digunakan untuk menunjukkan kegiatan/proses yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>

Table 2.1 Simbol-simbol *Flowchart* lanjutan

	<p>Document Symbol Jika Anda menemukan simbol ini artinya input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas, atau output yang perlu dicetak di atas kertas.</p>
	<p>Multiple Document sama seperti document symbol hanya saja dokumen yg digunakan lebih dari satu dalam simbol ini</p>
	<p>Display Symbol adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan output, seperti layar monitor, printer, plotter dan lain sebagainya</p>
	<p>Delay Symbol sesuai dengan namanya digunakan untuk menunjukkan proses delay (menunggu) yang perlu dilakukan.</p>

Sumber : (Setiawan, 2015)

2.9 Kabel Jumper

Jumper pada komputer adalah *connector* atau penghubung sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus hubungan pada suatu sirkuit. Jumper juga digunakan untuk melakukan setting pada papan elektrik. Loveri (2017).

Jenis- jenis Kabel *Jumper* :

1. *Male to Male*

Pertama adalah kabel jumper yang disebut dengan *Male to Male*. Kabel ini paling direkomendasikan untuk membuat *project* elektronika pada sebuah breadboard. Ketika anda membeli kabel jumper versi ini, maka nantinya

anda akan mendapatkan total kabel sebanyak 65 buah. Gambar 2.8 dibawah ini adalah contoh kabel *jumper male to male*.



Gambar 2.8 Kabel *Jumper Male to Male*

Sumber : <https://belajariot.com/>
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

2. *Female to Female*

Kedua adalah *Female to Female*. Kabel *jumper* yang satu ini sangat berguna untuk menghubungkan antar module yang memiliki *header male* yang nantinya akan berperan sebagai *output*-nya. Adapun panjang dari kabel *Female to Female* kurang lebih 20 cm dimana nantinya anda akan mendapatkan sebanyak kurang lebih 20 buah. Gambar 2.9 dibawah ini adalah contoh kabel *jumper female to female*.



Gambar 2.9 Kabel *Jumper Female to Female*

Sumber : <https://belajariot.com/>
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

3. *Male to Female*

Ketiga adalah jenis kabel yang satu ini disebut dengan *Male to Female* yang memiliki fungsi sebagai penghubung elektronika pada *breadboard*. Jenis kabel ini memiliki dua header yang berbeda yang menjadikan jenis kabel *jumper* yang satu ini disebut dengan kabel *jumper Male to Female*. Gambar 2.10 dibawah ini adalah contoh kabel *jumper male to female*.

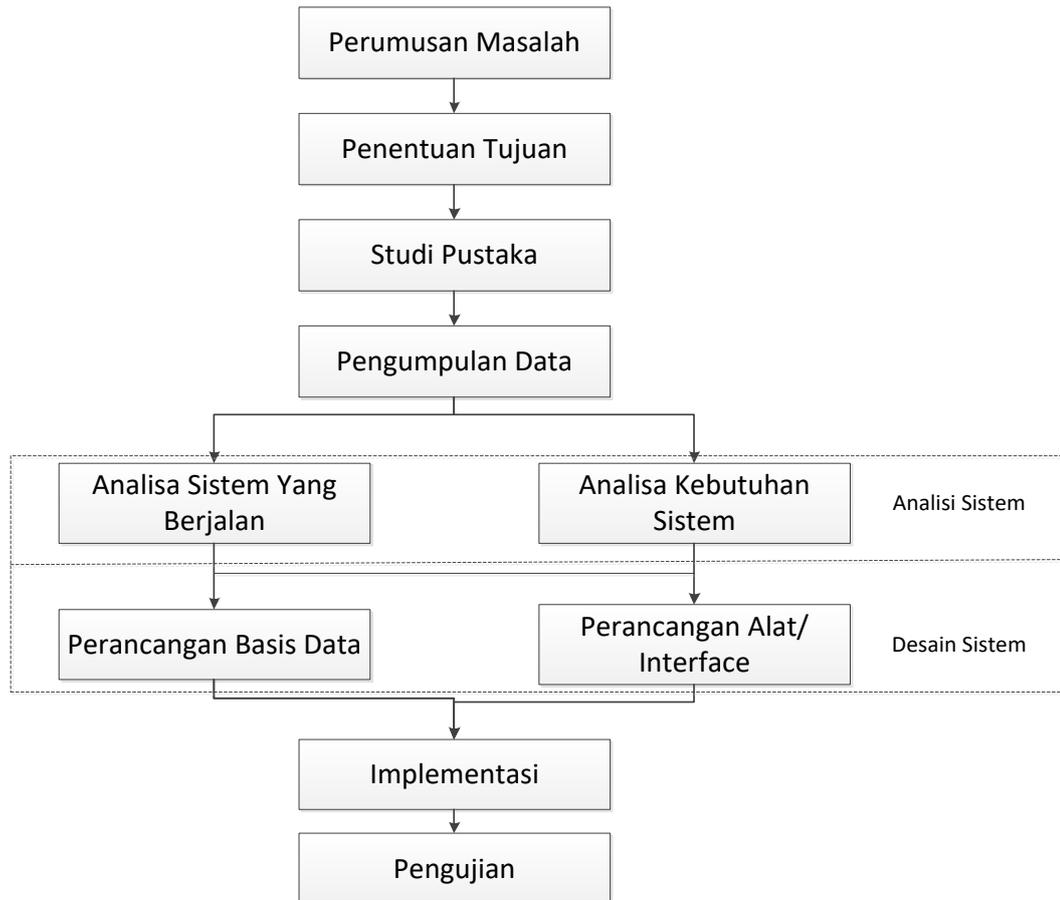


Gambar 2.10 Kabel *Jumper Male to Female*

Sumber : <https://belajariot.com/>
(Diakses tanggal 2 Desember 2019)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Tahapan Peneletian

Sumber : Penulis(2019)

Gambar 3.1 diatas adalah tahapan penelitian untuk memudahkan peneliti dan pembaca memahami penelitian, maka akan lebih baik dibuat tahapan dalam bentuk seperti pada gambar diatas

3.2. Metode Pengumpulan Data

1. Penelitian kepustakaan (*library reseach*) :
 - A. (Laksono, & Zahidi. 2017) Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Padi Berbasis Mikrokontroller Atmega328 Dengan Sel Surya.
 - B. (Kadir, 2016) Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya menggunakan Arduino.
 - C. (Samsul DTT. 2016) Monitoring Pengaman Bangunan Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Mikrokontroller ATMEGA8535.
 - D. (Afifah, Hilyati. 2015) Perancangan alat otomatis penyemprot hama tanaman padi menggunakan sensor pir dengan sumber pv dan baterai proyek akhir, Fakultas Teknik Universitas Jember.
 - E. (Husein dan Basuki. 2009) Analisis Karakteristik Frekuensi Akustik Burung Yang Berkeliaran di Daerah Landasan Pacu Bandara: Soekarno-Hatta, Juanda dan Ngurah Rai, laporan penelitian ilmiah, Puslit KIM-LIPI, Tangerang.
 - F. (Nurhakim DKK. 2014) Model Alat Pengusir Hama Padi Berbasis Internet Of Things (IOT).
2. Penelitian lapangan (*field research*) :

Penulis melaksanakan penelitian di lokasi persawahan dan mewawancarai seorang petani padi. Penulis menanyakan kepada petani padi tentang Hama yang sering menyerang padi didapat beberapa hama seperti tikus, keong, dan beberapa hama burung. Dan dari beberapa hama burung di dapat jawaban bahwa hama burung sering menyerang padi

yang sedang muda, hama burung tersebut datang secara berkelompok untuk memakan padi - padi muda dan penulis menanyakan pada petani padi tentang cara penanganan terhadap hama burung tersebut dan di dapat jawaban bahwa petani padi menaggulangi hama masih secara manual dengan membuat orang-orangan sawah yang terbuat dari jerami, tali yang di ikatkan pada kaleng yang di sini batu untuk di hubungkan dengan gubuk – gubuk petani berada yang nantinya tali akan di tarik untuk menghasilkan bunyi yang mengganggu hama burung dan juga mengusir secara manual dengan keliling persawahan membawa gala / kayu panjang dan juga di beberapa tempat menggunakan jaring – jaring untuk mencegah hama – hama burung datang untuk memakan padi – padi.

3.3. Analisis Sistem Sedang berjalan

Dari hasil penelitian lapangan (*field research*) sistem yang berjalan untuk penanganan hama – hama burung di lakukan secara manual pada objek penelitian meliputi :

1. Para petiani padi membuat orang-orangan sawah dan kaleng yang didalamnya di isi batu dan saling terhubung dengan tali dimana akan dihubungkan pada gubuk petani padi.
2. Pada saat petani padi melihat hama burung maka petani akan menarik tali yang telah terhubung pada orang-orangan sawah dan kaleng yang berisi batu

tersebut akan bergerak dan menghasilkan bunyi yang dapat mengganggu hama burung.

3. Dari cara tersebut para petani dapat mencegah hama burung memakan tanaman padi dan tidak membuat para petani merugi karena hama burung
4. Kelemahan proses sistem yang sedang berjalan :
Petani padi diwajibkan untuk terus memantau padi sepanjang hari untuk menjaga tanaman padi agar tidak dimakan hama burung, yang membuat petani tidak bisa melakukan pekerjaan lain di
5. Dari analisis sistem yang sedang berjalan dibutuhkan alat yang membantu mendeteksi hama burung secara otomatis dimana petani padi tidak harus menjaga tanaman padi mereka sepanjang hari. Merancang alat agar dapat mendeteksi hama burung dengan baik dan menentukan jarak alat dengan padi – padian yang bertujuan untuk sensor – sensor tidak terlalu dekat dengan tanaman padi yang bertujuan untuk mencegah sensor – sensor membaca atau mendeteksi tanaman padi sehingga buzzer akan otomatis mengeluarkan suara di karenakan jarak antara sensor – sensor dan padi – padian terlalu dekat dan selanjutnya di lakukan pengukuran jarak sensor dengan hama – hama burung agar ketika hama – hama burung datang sensor dapat mendeteksi keberadaannya dan bertujuan menjadi sinyal untuk buzzer mengeluarkan suara yang stabil dan jelas.

3.4 Rancangan Penelitian

Pada tahapan ini memulai merancang alat seperti tata letak sensor – sensor di tempat yang tepat agar dapat mendeteksi hama burung dengan baik selanjutnya

menentukan tata letak dari alat – alat lain pada papan triplek selanjutnya menentukan jarak alat dengan padi – padian yang bertujuan untuk sensor – sensor tidak terlalu dekat dengan padi – padian yang bertujuan untuk mencegah sensor – sensor membaca atau mendeteksi padi – padian sehingga buzzer akan otomatis mengeluarkan suara di karenakan jarak antara sensor – sensor dan padi – padian terlalu dekat dan selanjutnya di lakukan pengukuran jarak sensor dengan hama – hama burung agar ketika hama – hama burung datang sensor dapat mendeteksi keberadaannya dan bertujuan menjadi acuan untuk buzzer mengeluarkan suara yang stabil dan jelas. Serta pembuatan program untuk menjadikan sistem dapat menerima sinyal sensor secara otomatis.

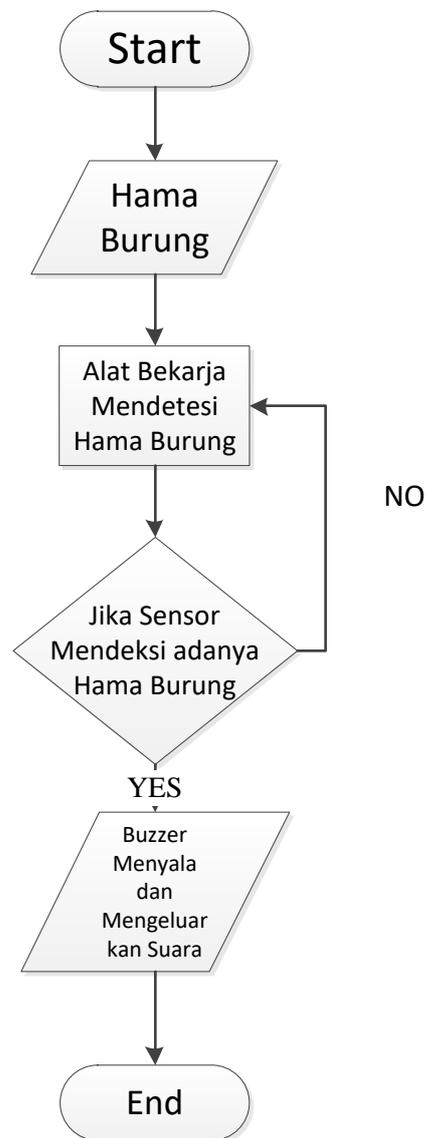
3.4.1 Desain Sistem (*Flowchart*)

Flowchart berbentuk simbol – simbol yang menjelaskan alir / alur kerja atau proses suatu alat atau sistem, yang menampilkan langkah – langkah dalam bentuk simbol – simbol grafis, dan saling terhubung menggunakan garis panah. Pada *flowchart* terdapat proses – proses dari bagaimana suatu alat bekerja. Jika terdapat alur yang tidak dapat di muat di satu halaman maka ada simbol untuk menghubungkan antara *flowchart* satu dengan yang lainnya.

Tujuan dari dibuatnya *flowchart* bertujuan untuk mempermudah mengetahui apa yang di gunakan pada Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik. Terdapat beberapa simbol *flowchart* yang dapat di gunakan untuk mempermudah membaca dan mengetahui alur dari rangkaian desain sistem seperti simbol *Preparation* (Proses inisialisasi / pemberian harga

awal), simbol *Input / output data* (Proses *input / output* data, parameter, informasi), simbol *On page connector* (Penghubung bagian – bagian *flowchart* yang berada pada satu halaman), simbol *Predefined process* (Permulaan sub program / proses menjalankan sub program) dan *Off page connector* (Penghubung bagian – bagian *flowchart* yang berada pada halaman berbeda) dan lain - lain. Dari beberapa simbol - simbol *flowchart* yang tidak di masukan ke dalam tabel dan tidak di gunakan dalam Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik mungkin dapat berguna di dalam desain sistem alat lain yang dapat mempermudah dalam melihat alur dari alat tersebut.

Berikut adalah Desain Sistem (*Flowchart*) dari Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik:



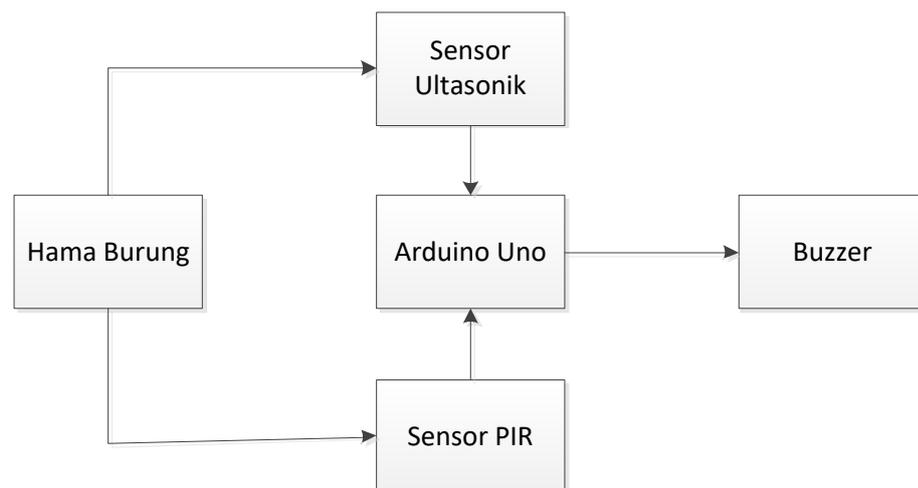
Gambar 3.2 Desain *Flowchart* Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik

Sumber : Penulis (2019)

Pada gambar 3.2 diatas menunjukkan Alat akan bekerja mendeteksi hama burung dimana terdapat 2 sensor yang bekerja pada alat yang pertama sensor Ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan gelombang pada jarak 2 centimeter hingga maksimal 4 meter yang nantinya gelombang tersebut akan memantulkan kembali pada sensor ultrasonik apabila ada hama burung, yang kedua sensor PIR

(*Passive Infra Red*) sensor ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif pada sensor yang akan mendeteksi adanya pergerakan burung saat melewati sensor PIR. Jika pada saat kedua sensor mendeteksi adanya hama burung maka secara otomatis memberi sinyal kepada buzzer untuk mengeluarkan bunyi yang akan mengganggu hama burung sehingga hama burung akan pergi meninggalkan area persawahan.

Berikut adalah Desain Blok Diagram dari Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik :



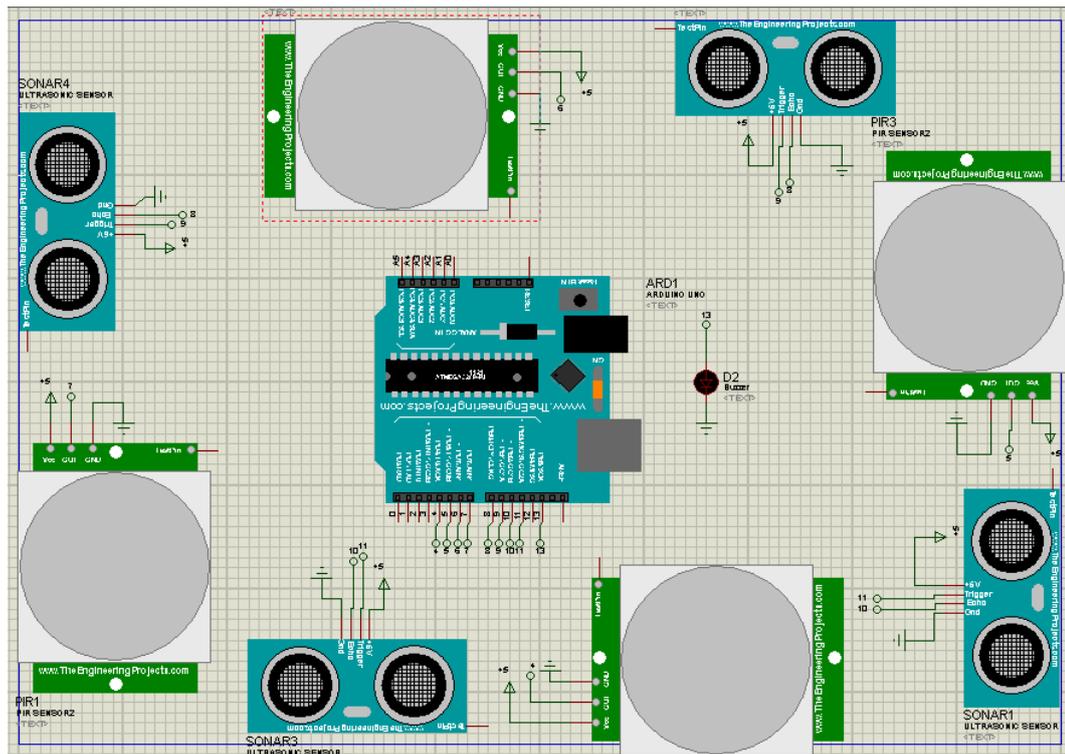
Gambar 3.3 Desain Blok Diagram Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik

Sumber : Penulis (2019)

Gambar 3.3 diatas menunjukkan proses kerja alat dimana pertama hama burung – burung terdeteksi oleh Sensor Ultrasonik HC-SR04 atau oleh Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) kemudian di proses oleh Arduino Uno setelah di proses maka *output* Berupa Buzzer mengeluarkan suara

3.4.2 Desain Rangkaian Bread Board

Berikut adalah desain rangkaian *Bread Board* dari Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik :



Gambar 3.4 Desain Rangkaian Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik
Sumber : Penulis (2019)

Pada gambar 3.3 diatas menjelaskan proses menghubungkan pin – pin yang terdapat pada sensor Ultrasonik, sensor PIR (*Passive Infra Red*), dan Buzzer pada Arduino uno sebagai berikut :

1. Menyambungkan pin – pin pada sensor Ultrasonik HC-SR04, terdapat 4 sensor Ultrasonik yang di gunakan dalam pembuatan Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik.

Sensor Ultrasonik mempunyai 4 pin yaitu :

- a. Pin Echo

- b. Pin Trig
- c. Pin Vcc
- d. Gnd

Proses penyambung pin sensor Ultrasonik pada Arduino uno dimana 2 sensor Ultrasonik akan di gabungkan dalam 1 input pin pada Arduino uno. Pin Echo sensor Ultrasonik pertama dan kedua akan dihubungkan pada pin digital 8 Arduino uno sedangkan Pin Trig sensor Ultrasonik akan dihubungkan pada pin digital 9 Arduino selanjutnya Pin Echo sensor Ultrasonik ketiga dan keempat akan dihubungkan pada pin digital 10 Arduino uno sedangkan Pin Trig sensor Ultrasonik akan dihubungkan pada pin digital 11 Arduino uno.

1. Menyambungkan pin – pin pada sensor PIR (*Passive Infra Red*), terdapat 4 sensor yang gunakan dalam pembuatan Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik.

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) mempunyai 3 pin yaitu

- a. Pin Output
- b. Pin Vcc
- c. Pin Gnd

Pada sensor PIR (*Passive Infra Red*) pertama pin Output akan dihubungkan pada pin 7 Arduino uno, sensor PIR (*Passive Infra Red*) kedua pin Output akan dihubungkan pada pin 6 Arduino uno, sensor PIR (*Passive Infra Red*) ketiga pin Output akan dihubungkan pada pin 5

Arduino uno dan sensor PIR (*Passive Infra Red*) keempat pin Output akan dihubungkan pada pin 4 Arduino uno.

2. Menyambungkan pin pada Buzzer, terdapat 1 Buzzer yang digunakan dalam pembuatan Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik.

Buzzer mempunyai 2 pin yaitu :

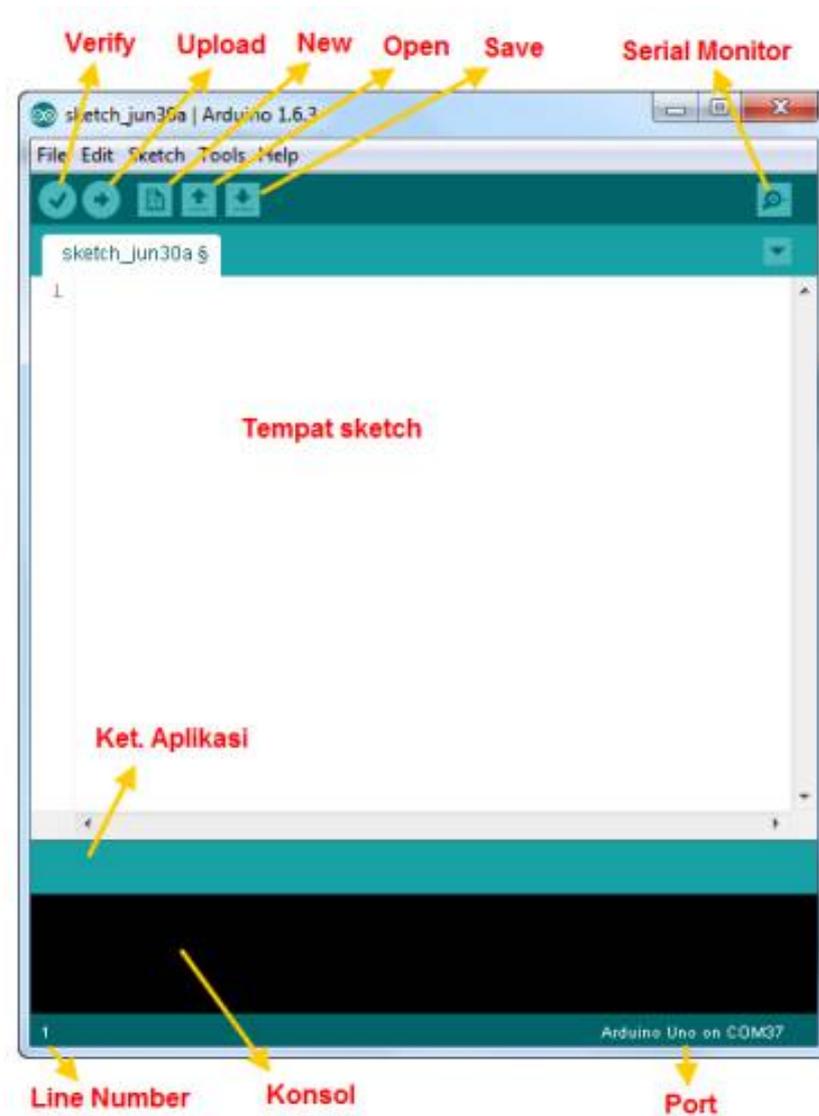
- a. Vcc
- b. Gnd

Pada Buzzer pin Vcc akan dihubungkan pin 13 Arduino uno.

3.4.3 Perancangan Alat / Interface pada Prototype

Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik menggunakan dua sensor penting yang berguna untuk mendeteksi burung yaitu Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan juga Sensor ultrasonik HC-SR04, terdapat output Buzzer, Arduino Uno dan Projeck Board sebagai tempat *installasi* kabel jumper. Merancang Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik ini terdapat dua yaitu *software* dan *hardware*.

Pada *software* di mulai dari membuat *coding* di aplikasi Arduino IDE. Untuk dapat memprogram alat sesuai yang menggunakan Arduino UNO sebagai kontroler maka diperlukan aplikasi Arduino IDE. Karena hal itu harus menginstal aplikasi Arduino IDE terlebih dahulu, setelah proses penginstalan selesai maka buka aplikasi Arduino IDE tampilan awal sebagai berikut :



Gambar 3.5 Tampilan awal arduino

Sumber : www.arduino.ac.id
(di akses tanggal 19 Desember 2019)

Pada gambar 3.5 diatas terdapat bagian- bagian dalam menu aplikasi Arduino IDE :

1. *Verify* pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah Compile. Sebelum aplikasi di-upload ke board Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti

akan muncul error. Proses Verify / Compile mengubah sketch ke binary code untuk di-upload ke mikrokontroler.

2. *Upload* tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol verify, maka sketch akan di-compile, kemudian langsung diupload ke board. Berbeda dengan tombol verify yang hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja.
3. *New Sketch* Membuka window dan membuat sketch baru.
4. *Open Sketch* Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file .ino
5. *Save Sketch* menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
6. *Serial Monitor* Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
7. Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal “Compiling” dan “Done Uploading” ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino
8. Konsol log Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
9. Baris *Sketch* bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
10. Informasi *Board* dan *Port* Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino,

Dan pada perancangan *hardware* menghubungkan pin – pin dari Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor PIR (*Passive Infra Red*), Buzzer pada Arduino UNO. Adapun cara kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) sebagai berikut :

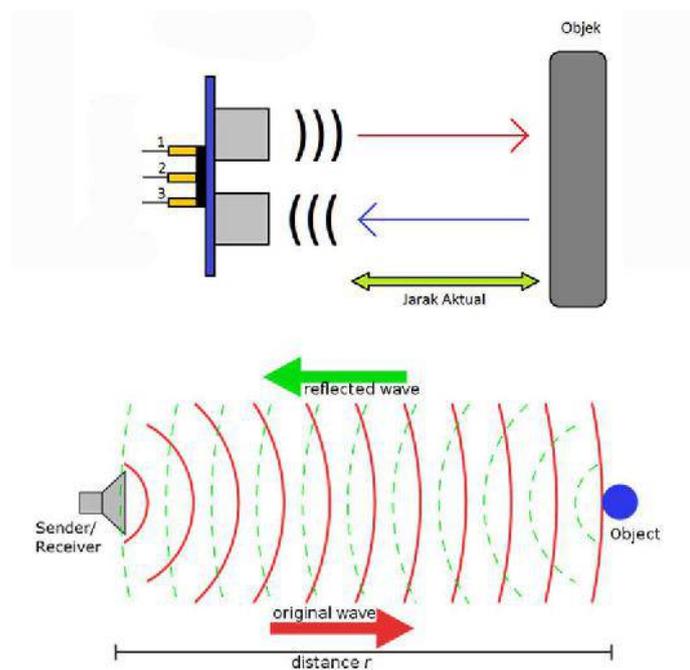
Cara kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- a. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- b. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.

- c. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus $S = 340.t/2$.

dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.



Gambar 3.6 Cara Kerja Ultrasonik HC-SR04

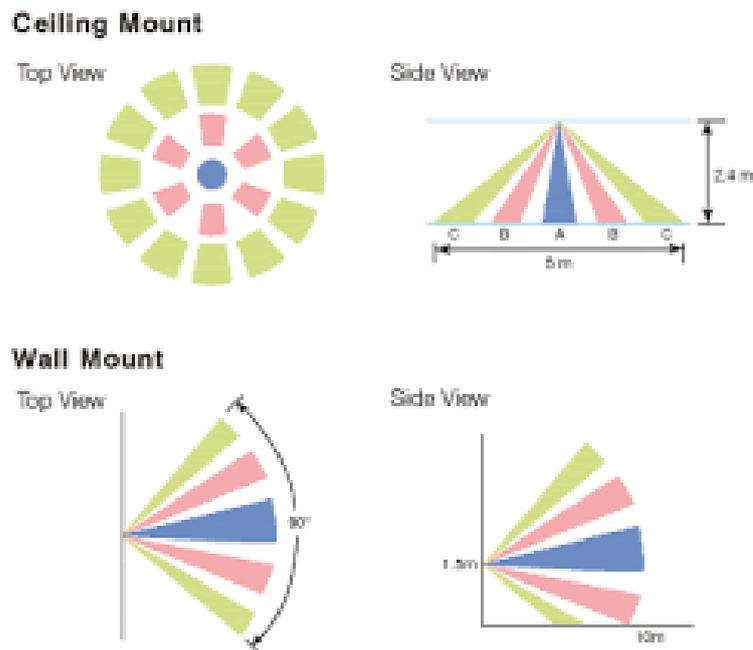
Sumber : www.elangsakti.com

(di akses tanggal 19 Desember 2019)

Cara kerja Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *Pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini

sehingga menyebabkan *Pyroelectric* sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Arus listrik terjadi karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*.

Jadi, ketika hama burung melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh burung yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*. Untuk jarak jangkauan dari sensor PIR sendiri bisa disetting sesuai kebutuhan, akan tetapi jarak maksimalnya hanya +/- 10 meter dan minimal +/- 30 cm.



Gambar 3.7 Sudut Pancaran Sensor PIR

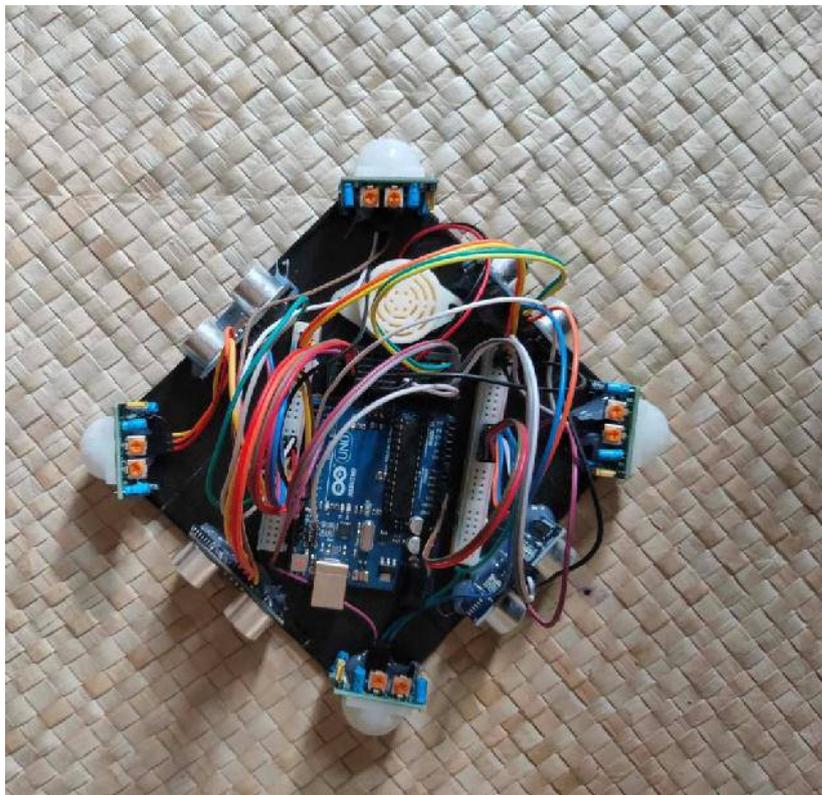
Sumber : <https://abudawud.com>

(di akses tanggal 19 Desember 2019)

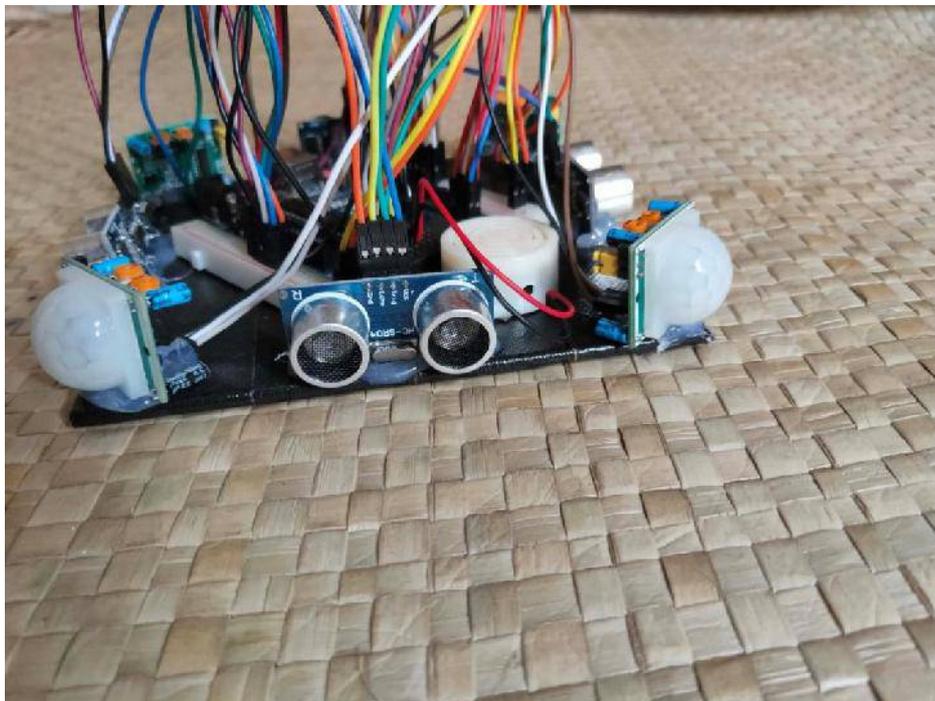
Setelah mengetahui cara kerja sensor – sensor selanjutnya mengatur jarak dari setiap sensor kemudian memasukan *coding* yang telah dibuat ke Arduino Uno selanjutnya pada *hardware* meletakkan *Project Board* untuk pin positif dan negatif, rangkaian kabel untuk *trigger* dan *echo* Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan rangkaian kabel untuk Sensor PIR (*Passive Infra Red*) selanjutnya merancang tata letak dan mengatur jarak dari Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor PIR (*Passive Infra Red*), Buzzer, Arduino Uno yang diletakan pada papan triplek, untuk memasang semua komponen yang ada di perlukan lem bakar untuk merekatkan alat – alat tersebut di papan triplek setelah itu melakukan installasi listrik menggunakan kabel jumper ke rangkaian kabel positif dan negatif, rangkaian kabel untuk *trigger* dan *echo* Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan rangkaian kabel

untuk Sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk mengatasi kabel jumper berantakan maka kemudian menyambung beberapa kabel – kabel jumper dan mempersatukan kabel – kabel jumper menggunakan tali pengikat kabel jumper di beberapa posisi yang terdapat banyak kabel jumper. Hal terpenting dari rangkaian alat yaitu memasang empat Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan empat Sensor PIR (*Passive Infra Red*) pada posisi yang tepat agar dapat memaksimalkan sensor mendeteksi pergerakan hama – hama burung.

Hasil dari rangkaian Arduino Uno, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor PIR (*Passive Infra Red*), Buzzer maka hasil rangkai berbentuk seperti di bawah ini :



Gambar 3.8 Desain Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik
Tampak Dari Atas
Sumber : Penulis(2019)



Gambar 3.9 Desain Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik
Tampak Dari Samping
Sumber : Penulis (2019)

1.4.4 Bahan Dan Alat Serta Biaya

Ada beberapa alat - alat yang dapat membantu dalam mengerjakan Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik di antaranya gergaji untuk memotong papan triplek, lem bakar untuk merekatkan alat – alat pada papan triplek, gunting untuk memotong kabel atau lain sebagainya. Dari beberapa keperluan alat dan bahan maka di rincikan dalam tabel bahan dan alat serta biaya.

Berikut adalah Tabel bahan dan alat serta biaya dari Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik :

Tabel 3.1 Tabel Bahan Dan Alat Serta Biaya

Material	Justifikasi Pemakaian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	Keterangan
Gunting	Memotong	1	5,000.00	5,000.00	Alat
Gergaji Besi	Memotong teriplek untuk Tempat Instalasi Bahan/Komponen	1	50,000.00	50,000.00	Alat
Lem Bakar	melekatkan Komponen	1	20,000.00	40,000.00	Alat
Isi Lem Bakar	-	2	5,000,00	10,000,00	Alat
Arduino UNO R3	Sebagai Mikrokontroller	1	100,000.00	100,000.00	Bahan
Sensor PIR	Deteksi Gerak	4	15,000.00	60,000.00	Bahan
Sensor Ultrasonik	Deteksi Gelombang	4	20,000.00	80,000.00	Bahan
Buzzer	Sebagai Alarm	1	10,000.00	40,000.00	Bahan
Kabel Jumper	Instalasi Komponen	20	1,000.00	20,000.00	Bahan
Papan Trilek	Tempat Instalasi Komponen	1	30,000.00	30,000.00	Bahan
Project Board	Instalasi Kabel	1	20,000.00	20,000.00	Bahan
TOTAL (Keseluruhan)				435,000.00	

Sumber : Penulis (2019)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 **Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Hardware* dan *Software***

Kebutuhan dan spesifikasi *Hardware* Alat Pengusir Burung di Sawah

Menggunakan Nada Akustik sabagai berikut :

1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (datasheet). Dalam bahasa Itali "Uno" berarti satu, maka jangan heran jika peluncuran Arduino 1.0 diberi nama Uno. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai.

Berikut adalah spesifikasi dari Arduino Uno :

- | | |
|-------------------------------|--|
| a. Mikrokontroler | ATmega328 |
| b. Operating Voltage | 5V |
| c. Input Voltage (disarankan) | 7-12V |
| d. Input Voltage (batas) | 6-20V |
| e. Digital I / O | Pins 14 (dimana 6 memberikan output PWM) |
| f. Analog Input | Pins 6 |
| g. DC Current per I / O | Pin 40 mA |
| h. DC Current for 3.3V | Pin 50 |

- | | |
|-----------------|--|
| i. Flash Memory | 32 KB (ATmega328) yang 0,5 KB
digunakan oleh bootloader |
| j. SRAM | 2 KB (ATmega328) |
| k. EEPROM | 1 KB (ATmega328) |
| l. Clock Speed | 16 MHz |

Input Voltage :

Arduino Uno ini dapat beroperasi pada tegangan eksternal dari 6-20 volt. Jika diberikan tegangan kurang dari 7V, maka arduino ini mungkin akan menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator voltage bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 volt. ATmega328 ini memiliki memori sebesar 32 KB (0,5 KB dari memori tersebut digunakan untuk bootloader) dan juga memiliki memori sebesar 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.

Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode ()`, `digitalWrite ()`, dan `digitalRead ()`. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) dari 20-50 kOhms.

2. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak kurang lebih 2 cm hingga 4 meter. Sensor ini sangat mudah digunakan pada mikrokontroler karna menggunakan empat buah pin yang terdapat pada sensor tersebut, yaitu dua buah pin supply daya untuk sensor ultrasonik dan dua buah pin trigger dan echo sebagai input dan output data dari sensor ke arduino.

Sensor ultrasonic bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara ultrasonik sesaat dan kemudian akan menghasilkan output berupa pulsa yang sesuai dengan waktu pantulan dari gelombang suara ultrasonik yang dipancarkan sesaat kemudian kembali menuju sensor.

Spesifikasi HC-SR04 :

- a. Tegangan sumber operasi 5.0 V
 - b. Konsumsi arus 15 mA
 - c. Frekuensi operasi 40 KHz
 - d. Minimum jarak 0.02 m (2 cm)
 - e. Maksimum jarak 4 m
 - f. Sudut pantul gelombang pengukuran 15 derajat
 - g. Minimum waktu penyulutan 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL
 - h. Pulsa deteksi berlevel TTL dengan durasi yang bersesuaian dengan jarak deteksi
 - i. Dimensi 45 x 20 x 15 mm
3. Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Sensor gerakan PIR (Passive IR). Berguna untuk mendeteksi gerakan, bisa untuk digunakan sebagai sensor alarm atau untuk keperluan mendeteksi gerakan lain nya. jarak baca maksimal adalah 5 meter pada datasheet. terdapat 3 pin pada sensor ini yaitu 1 signal output, tegangan 5 volt dan pin ground

Spesifikasi:

- a. Input Voltage: DC 4.5-20V

- b. Static current: 50uA
- c. Output signal: 0,3V (Output high when motion detected)
- d. Sentry Angle: 110 degree
- e. Sentry Distance: max 7 m
- f. Shunt for setting override trigger: H - Yes, L - No

4. Buzzer

Penulis menggunakan Continuous Buzzer Alarm

- a. Ukuran Continuous Buzzer Alarm :

Diameter : 2.8 cm

Tebal : 1.5 cm

- b. Spesifikasi:

Rated voltage = 12V DC

Operation voltage = 3-24V DC

Rated current = < 30mA

Sound output = > 90 dB

Resonant freq = 3000 +/- 500 Hz

Operating temp = -20C s/d +60C

Storage temp = -20C s/d +70C

5. Project Board

Penulis menggunakan Solderless PCB Bread Board / Project Board GL12

dengan ukuran 175 x 67 x 8 mm dan memiliki 400 lubang pin.

6. Kabel *Jumper*

Penulis menggunakan dua jenis kabel *jumper* yaitu *male to male* dan *female to male*

Beriku adalah spesifikasi kable *jumper* :

- a. Untuk kabel 9,8 inch sepanjang 25 cm
- b. Kabel Male to Male 7,7 inch, maka panjangnya 19,5 cm
- c. Kabel 5,8 inch memiliki panjang 14,7 cm
- d. Dan untuk kabel 4,6 inch memiliki panjang 11,7 cm

Kebutuhan dan spesifikasi *Software* Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik sabagai berikut :

Untuk pemrograman alat menggunakan Arduino IDE. IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

4.2 Pengujian Alat dan pembahasan

Pengujian Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik meliputi pengujian *hardware* dan pembuatan *coding* program pada aplikasi Arduino IDE untuk mendapatkan hasil dari pengujian yang di harapkan.

4.2.1 Pengujian Alat

Pengujian Alat adalah proses untuk pengujian sensor – sesnor yang terdapat pada Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik dapat bekerja dengan baik mendeteksi hama burung.

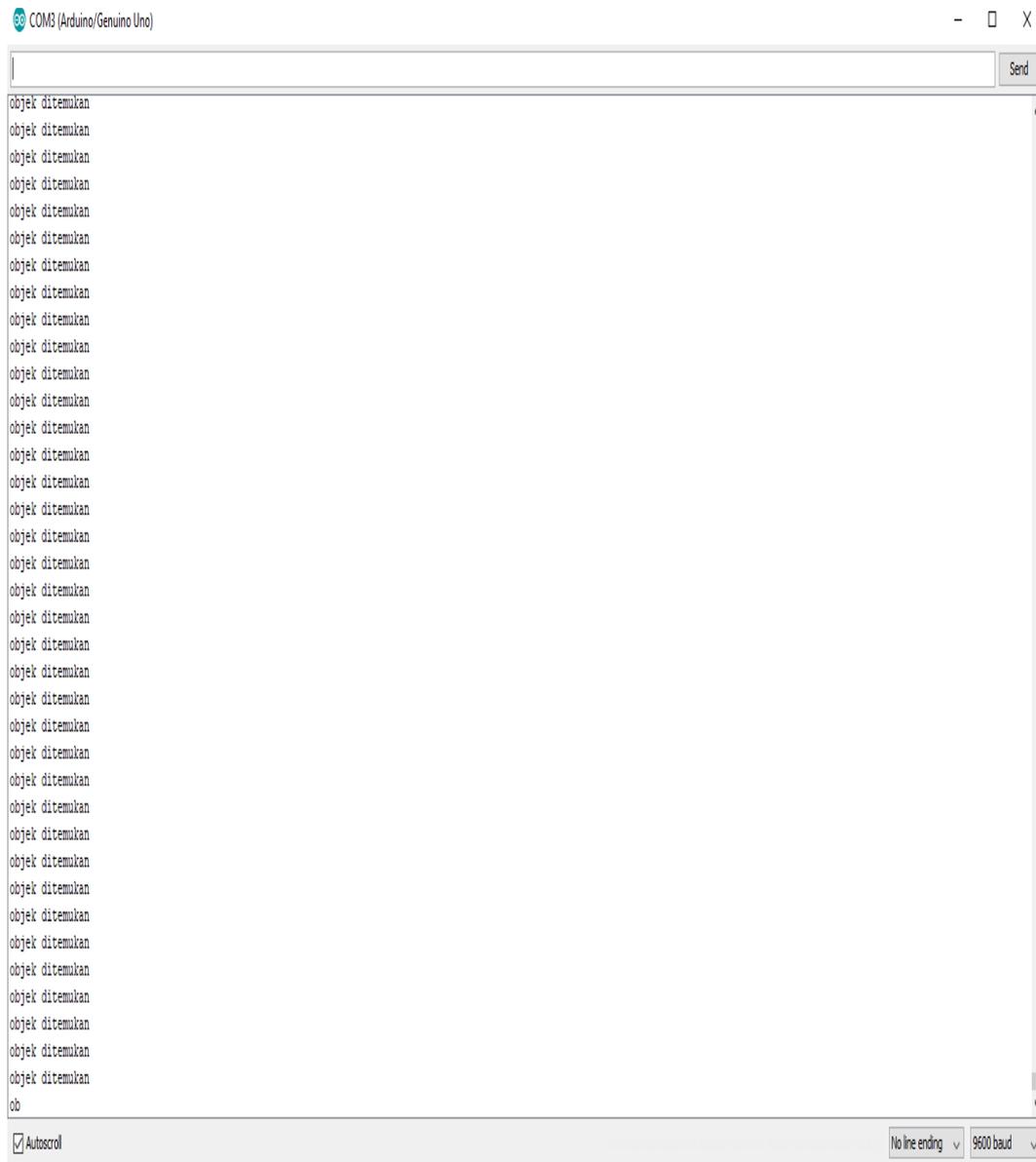
1. Pengujian sensor Ultrasonik

Pada proses pengujian Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 dengan aplikasi Arduino IDE jika sensor mendeteksi hama burung seperti gambar dibawah ini :

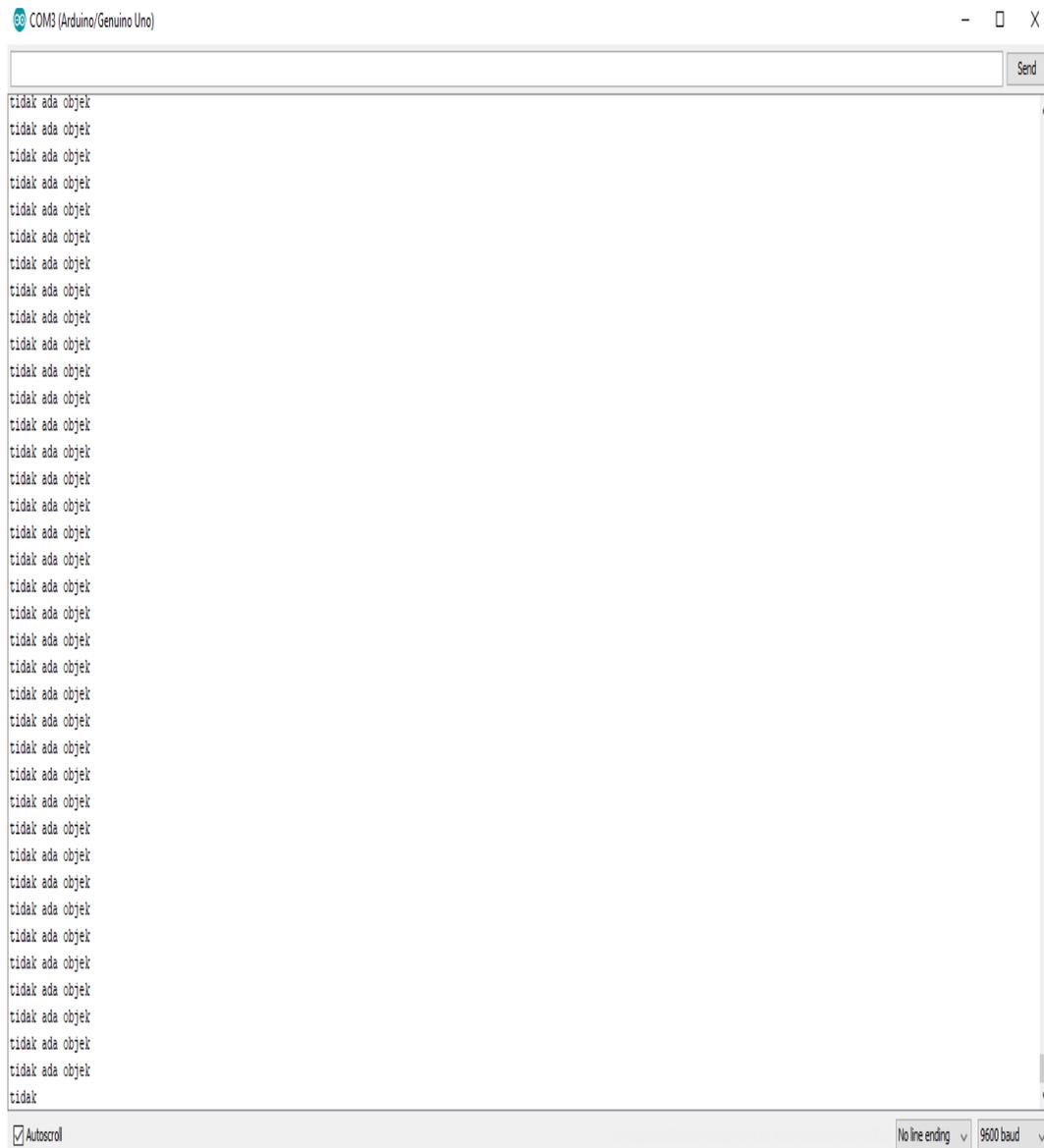


Gambar 4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik
Sumber : Penulis (2019)

Pada gambar 4.1 diatas menjelaskan sensor Ultrasonik akan mendeteksi hama burung tidak lebih dari 30 centi meter jika sensor mendeteksi adanya hama burung pada jarak tersebut maka sensor Ultrasonik memberikan sinyal kepada Buzzer untuk mengeluarkan suara untuk mengusir hama burung. Untuk dapat melihat jarak jangkauan sensor Ultrasonik digunakan aplikasi Arduino IDE yang dapat memperlihatkan pada serial monitor didalam aplikasi Arduino IDE jika hama burung berada diluar jarak deteksi sensor maka tertulis “objek tidak di temukan” pada serial monitor dan jika jarak hama burung di bawah 30 centi meter maka pada serial monitor tertulis “objek di temukan”. Adapun hasil dari pengujian Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik dapat dilihat seperti gambar berikut menggunakan Serial Monitor pada Aplikasi Arduino IDE :



Gambar 4.2 Jarak tidak lebih dari 30
Sumber : Penulis (2019)



The image shows a screenshot of the Arduino IDE Serial Monitor window. The window title is 'COM3 (Arduino/Genuino Uno)'. The main area displays a continuous stream of the text 'tidak ada objek' (no object detected) on multiple lines. At the bottom of the window, there is a 'Send' button, a checked 'Autoscroll' checkbox, and dropdown menus for 'No line ending' and '9600 baud'.

Gambar4.3 Jarak lebih dari 30

Sumber : Penulis (2019)

Dari pengujian keempat Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 yang berguna untuk mendeteksi jarak melalui gelombang ultrasonik. Penggunaan Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 sebagai alat mendeteksi sangat lah bagus di lihat dari hasil pengujian melalui Serial Monitor pada Aplikasi Arduino IDE, Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 cenderung stabil dalam medeteksi jarak. Dan dari yang telah di uraikan tadi maka di dapat kesimpulan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 4.1. Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04	Keadaan Sensor
Sensor 1	Sensor 1 berjalan dengan baik
Sensor 2	Sensor 2 berjalan dengan baik
Sensor 3	Sensor 3 berjalan dengan baik
Sensor 4	Sensor 4 berjalan dengan baik

Sumber : Penulis (2019)

2. Pengujian sensor PIR (*Passive Infra Red*)

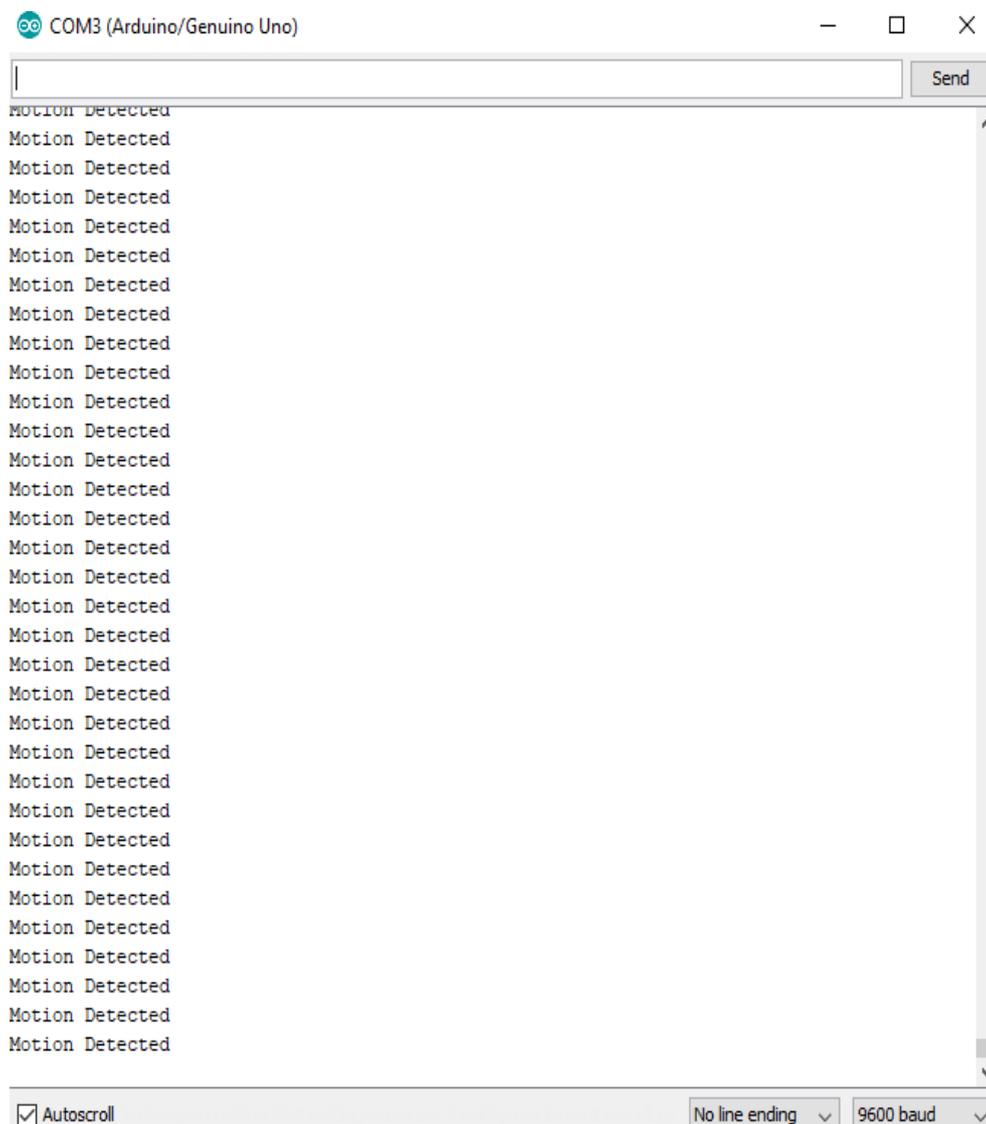
Pada proses pengujian Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dengan aplikasi Arduino IDE jika sensor mendeteksi adanya pergerakan hama burung seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.4 Pengujian Sensor PIR (*Passive Infra Red*)
Sumber : Penulis (2019)

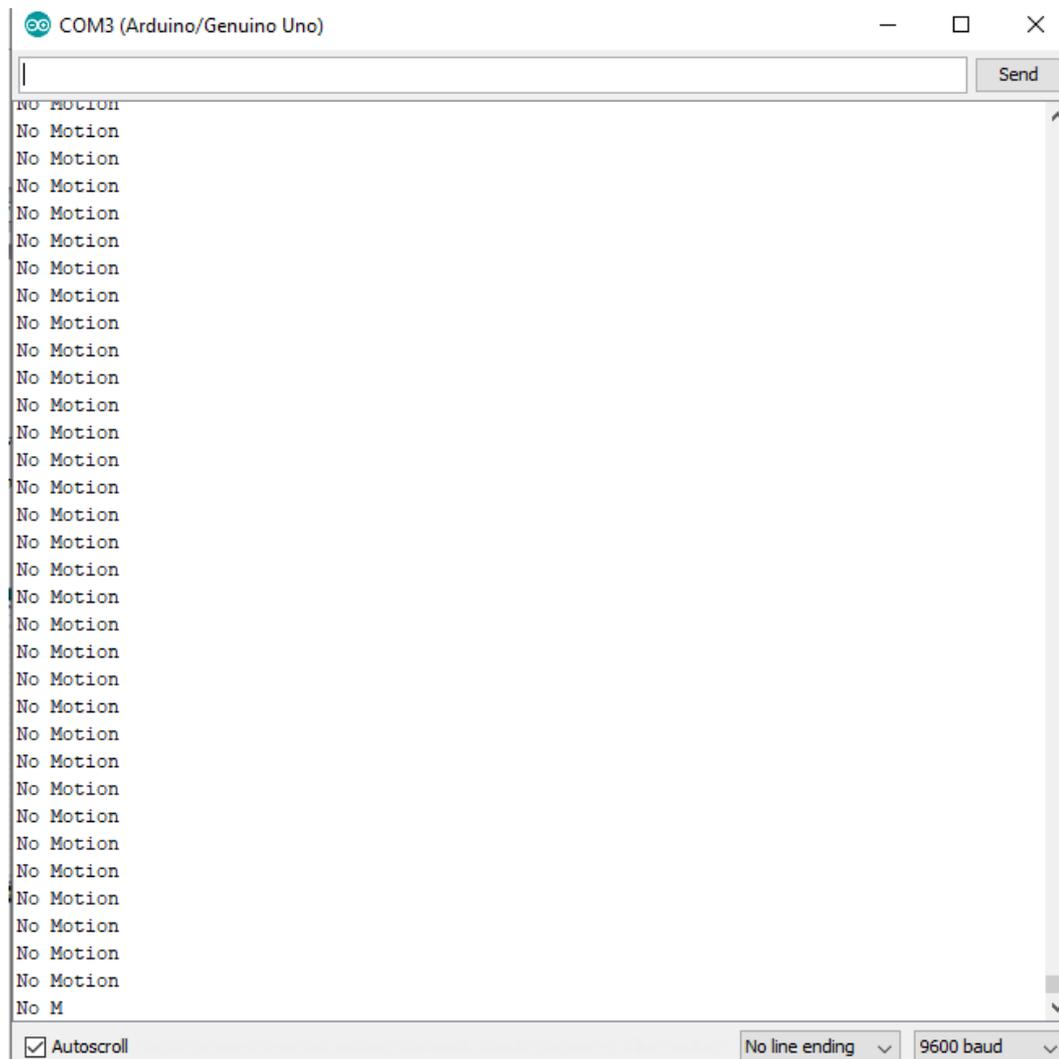
Pada gambar 4.4 diatas menjelaskan sensor PIR (*Passive Infra Red*) akan medeteksi adanya gerakan didekat sensor PIR (*Passive Infra Red*), jika ada pergerakan hama burung didekat sensor maka sensor akan memberikan sinyal kepada Buzzer untuk mengeluarkan suara untuk mengusir hama burung. Untuk dapat melihat adanya pergerakan hama burung sensor PIR (*Passive Infra Red*) digunakan aplikasi Arduino IDE yang dapat memperlihatkan pada serial monitor didalam aplikasi Arduino IDE jika adanya pergerakan hama burung maka tertulis

“Motion Detected” pada serial monitor dan jika tidak adanya pergerakan hama burung maka pada serial monitor tertulis “No Motion”. Adapun hasil dari pengujian Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik dapat dilihat seperti gambar berikut menggunakan Serial Monitor pada Aplikasi Arduino IDE :



Gambar4.5 Adanya Pergerakan

Sumber : Penulis (2018)



Gambar4.6 Tidak Adanya Pergerakan

Sumber : Penulis (2019)

Dari pengujian keempat Sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang berguna untuk mendeteksi pergerakan hama burung dan dari hasil pengujian melalui Serial Monitor pada Aplikasi Arduino IDE, Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dapat mendeteksi pergerakan burung bahkan dalam kondisi burung terbang dengan cepat. Dari yang telah di uraikan tadi maka di dapat kesimpulan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 4.2 Kerja Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>)	Keadaan Sensor
Sensor 1	Sensor 1 berjalan dengan baik
Sensor 2	Sensor 2 berjalan dengan baik
Sensor 3	Sensor 3 berjalan dengan baik
Sensor 4	Sensor 4 berjalan dengan baik

Sumber : Penulis (2019)

4.2.2 Pembahasan

Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik ini menggunakan papan tiplek sebagai tempat meletakkan komponen – komponen alat mempunyai lebar 14 dan panjang 14 centimeter. Cara kerja alat ini yaitu Sensor PIR (*Passive Infra Red*) bekerja sebagai sensor pergerakan sedangkan Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor jarak melalui gelombang ultrasonik dari dua sensor tersebut dan jika kedua sensor tersebut menerima pergerakan dan kedatangan dari sekelompok hama burung dalam jarak jangkauan sensor kemudian Arduino Uno akan memproses data dan maka selanjutnya Buzzer akan berbunyi untuk mengusir hama burung tersebut. Namun jika sekelompok hama burung datang tetapi tidak dalam jangkauan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan

Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang telah di tentukan maka pada Arduino Uno juga tidak ada data yang akan di proses maka Buzzer tidak akan mengeluarkan suara.

Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik nantinya akan di letakkan pada tengah – tengah area tanaman padi bertujuan agar Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat menjangkau empat sisi. Jika tinggi tanaman padi 5 centi meter maka alat harus lebih tinggi 2 centi meter atau alat berada pada tinggi 7 centi meter untuk mencegah sensor ultrasonik membaca jarak tanaman

Setelah di lakukan pengujian, merancang dan membangun Alat Pengusir Burung di Sawah Menggunakan Nada Akustik, maka penulis mendapatkan hasil bahwa Sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi pergerakan dari hama burung dengan baik buzzer dapat mengeluarkan suara dengan jelas

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat yang sudah dilakukan telah didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik ini memiliki dua sensor yaitu Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan juga Sensor PIR (*Passive Infra Red*) sebagai alat untuk mendeteksi hama burung.
2. Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik ini memiliki delapan sensor dimana empat Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan empat Sensor PIR (*Passive Infra Red*).
3. Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik ini menggunakan papan triplek sebagai tempat meletakkan komponen – komponen alat mempunyai lebar 14 dan panjang 14 centimeter, Sensor Ultrasonik HC-SR04 akan diletakan pada bagian tengah dari pinggir papan triplek dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) akan diletakan di ujung setiap papan triplek yang berbentuk persegi.
4. Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik memiliki *output* yaitu Buzzer sebagai mengeluarkan suara.
5. Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik akan dapat bekerja dengan baik dalam mengeluarkan suara jika hama burung berada pada jangkauan sensor. Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor PIR

(*Passive Infra Red*) memiliki tingkat keberhasilan yang baik dalam proses mendeteksi jarak dan pergerakan hama burung.

6. Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik ini di harapkan mampu memberikan kenyamanan dan keamanan bagi si pemilik sawah dalam melindungi tanaman padi dari hama burung.

5.2. Saran

Adapun yang saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat Alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik dalam bentuk asli agar dapat di gunakan di persawahan. Mengganti output Buzzer dengan *Loud Speaker* untuk mengeluarkan suara yang lebih jelas.
2. Menggunakan sensor yang lebih baik untuk dapat mendeteksi hama burung dengan jangkauan yang luas.
3. Menambah Sensor lain yang dapat membantu kinerja dari alat ini. Mengatur kerja alat Pengusir Burung di Sawah menggunakan Nada Akustik pada coding di Aplikasi Arduino agar alat tidak selalu bekerja walau kondisi malam atau cuaca hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Hilyati. (2015). Perancangan alat otomatis penyemprot hama tanaman padi menggunakan sensor pir dengan sumber pv dan baterai proyek akhir, Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Ahadiah. (2017). Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller
- Ariana, Ayu. (2016). Rancang Bangun Alat Pelarut PCB (Printed Circuit Board) Berbasis Mikrokontroler ATMega328.
- Fachri, barany, agus perdana windarto, and ikhsan parinduri. "penerapan backpropagation dan analisis sensitivitas pada prediksi indikator terpenting perusahaan listrik." jepin (jurnal edukasi dan penelitian informatika) 5.2 (2019): 202-208.
- Fachri, b., windarto, a. P., & parinduri, i. (2019). Penerapan backpropagation dan analisis sensitivitas pada prediksi indikator terpenting perusahaan listrik. Jepin (jurnal edukasi dan penelitian informatika), 5(2), 202-208.
- Fachri, barany; windarto, agus perdana; parinduri, ikhsan. Penerapan backpropagation dan analisis sensitivitas pada prediksi indikator terpenting perusahaan listrik. Jepin (jurnal edukasi dan penelitian informatika), 2019, 5.2: 202-208.
- Hamdi, nurul. "model penyiraman otomatis pada tanaman cabe rawit berbasis programmable logic control." jurnal ilmiah core it: community research information technology 7.2 (2019).
- Husein, A., dan Basuki B., 2009, *Analisis Karakteristik Frekuensi Akustik Burung Yang Berkeliaran di Daerah Landasan Pacu Bandara: Soekarno-Hatta, Juanda dan Ngurah Rai*, laporan penelitian ilmiah, Puslit KIM-LIPI, Tangerang.
- Iskandarsyah, Mochamad. (2011). Pemetaan Shadow Zone Akustik Dengan Metode Parabolic Equation Di Wilayah Perairan Selat Lombok. <http://www.dosits.org> [diakses pada tanggal 18 November 2019].
- Kadir (2016 : 16). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino, Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET.
- Kadir (2016 : 2), Scratch for Arduino (S4A), Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET.

- Laksono, A. B., & Zahidi, A. R. Z. (2017). *Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Padi Berbasis Mikrokontroller Atmega328 Dengan Sel Surya*, 2(1).
- Loveri. (2017). Rancang Bangun Pendeteksi Asap Rokok Menggunakan Sensor Mq 2 Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika*, Vol.4, No.2, Desember 2017, E-ISSN : 2541 – 2469 P-ISSN : 2355 – 7958
- Mayang Sari, Suspimiany (2015). *Aplikasi Sensor Ultrasonik Srf04 Dan Sensor Proximity Pada Level Pengisian Tangki Air Berbasis Atmega8535*.
- Nurhakim, I., Harsani, P., Si, M., Ardiansyah, D., & Kom, M. (2014). Model alat pengusir hama padi berbasis internet of things (IOT).
- Permana, aminuddin indra. "kombinasi algoritma kriptografi one time pad dengan generate random keys dan vigenere cipher dengan kunci em2b." (2019).
- Putra, randi rian. "sistem informasi web pariwisata hutan mangrove di kelurahan belawan sicanang kecamatan medan belawan sebagai media promosi." jurnal ilmiah core it: community research information technology 7.2 (2019).
- Putra, randi rian, et al. "decision support system in selecting additional employees using multi-factor evaluation process method." (2019).
- Putra, randi rian. "implementasi metode backpropagation jaringan saraf tiruan dalam memprediksi pola pengunjung terhadap transaksi." jurti (jurnal teknologi informasi) 3.1 (2019): 16-20.
- Rizal, (2013) Perinsip Kerja Project Board atau BreadBoard. Diakses dari <https://www.bjgp-rizal.com/2013/02/prinsip-kerja-project-board-atau-bread.html>
- Saputra, muhammad juanda, and nurul hamdi. "rancang bangun aplikasi sejarah kebudayaan aceh berbasis android studi kasus dinas kebudayaan dan pariwisata aceh." journal of informatics and computer science 5.2 (2019): 147-157
- Sari. (2015). Implementasi sistem pakan ikan menggunakan buzzer dan aplikasi antarmuka berbasis mikrokontroler
- Setiawan (2015 : 13), Teknik Pemecahan Masalah dengan Algoritma dan Flowchart, LENTERA ILMU CENDIKIA.
- Sidik, a. P., efendi, s., & suherman, s. (2019, june). Improving one-time pad algorithm on shamir's three-pass protocol scheme by using rsa and elgamal algorithms. In journal of physics: conference series (vol. 1235, no. 1, p. 012007). Iop publishing.

- Sitepu, n. B., zarlis, m., efendi, s., & dhany, h. W. (2019, august). Analysis of decision tree and smooth support vector machine methods on data mining. In journal of physics: conference series (vol. 1255, no. 1, p. 012067). Iop publishing
- Summariadi, Wildian, Meqorry Yusfi, 2013, Aplikasi Mikrokontroler AT89S52 Sebagai Pengontrol Sistem Pengusir Burung Pemakan Padi Dengan Bunyi Sirine, *Jurnal Fisika Unand* Vol. 2, No. 1, Januari 2013, ISSN 2302-8491, 64-71
- Suwarno. (2014). Prototype Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan DS 1307 Berbasis Mikrokontroler Atmega16
- Tasril, v., wijaya, r. F., & widya, r. (2019). Aplikasi pintar belajar bimbingan dan konseling untuk siswa sma berbasis macromedia flash. *Jurnal informasi komputer logika*, 1(3).
- Waluyo, A. E., Najib, M. I. A., Jalil, I. A., Santoso, A., Fiati, R., 2015, Informatika, T., ... Kudus, U. M. (n.d.). Rancang Bangun Prototype Panel Surya Sebagai Alat, 1–4.
- Yudiarti, T. (2007). Ilmu Penyakit Tumbuhan. Graha Ilmu. Yogyakarta.