

# IMPLEMENTASI ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG DI AREA PERSAWAHAN DENGAN MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA168

<sup>1</sup>Eduardus Tuluk, <sup>2</sup>Ir. Irawadi Buyung, M.T, <sup>3</sup>Ir. Ajie Wibowo Soejono  
Teknik Informatika. Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Respati Yogyakarta, 2012  
[eckenfernando@yahoo.com](mailto:eckenfernando@yahoo.com)

## ABSTRAKSI

Burung adalah salah satu jenis hama atau pengganggu yang terdapat pada area persawahan. Untuk mengusir burung di area persawahan para petani melakukannya dengan berteriak atau memasang tali-tali yang dikaitkan dengan kaleng-kaleng. Cara ini dirasa kurang efektif untuk mengusir burung, pada kondisi lain seperti halnya jika petani sakit dan tidak bisa melakukan aktivitas tersebut. Untuk menanggungi hal tersebut perlu adanya otomatisasi untuk membantu para petani dalam mengusir hama burung pada area persawahan. Salah satunya adalah dengan menciptakan piranti otomatis tersebut, agar waktu yang terbuang untuk mengusir burung bisa digunakan untuk melakukan hal yang lain.

Maka dari itu, diadakan penelitian tentang suara yang ditakuti oleh burung serta mekanisasi sebagai alternatif untuk mendukung analisa suara yang akan dilakukan. Sebagai pengendali semua rangkaian elektronika. Rangkaian elektronika yang digunakan meliputi rangkaian mikrokontroler ATmega168., rangkaian laser (pemancar sinar), rangkaian LDR (penerima sinar), rangkaian output suara / buzzer, dan rangkaian penampil (LCD).

Bedasarkan hasil penelitian, rangkaian alat ini dapat digunakan untuk mengusir hama burung pada frekuensi 20-25 KHz sesuai dengan habitat hama burung tersebut, namun dalam penelitian ini belum didapatkan secara pasti mengenai tingkat frekuensi yang dapat digunakan untuk mengusir hama burung.

**Kata kunci :** Mikrokontroler ATmega168, LDR, dan Gelombang Ultrasonik, Alat Pengusir Burung.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknologi membuat segala sesuatu yang dilakukan agar menjadi lebih mudah. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah aktivitasnya, hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Teknologi memegang peran penting di era modernisasi seperti pada saat ini, dimana teknologi telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi saat ini telah merambat ke segala aspek kehidupan sehingga saat ini seolah kita dimanjakan oleh adanya alat-alat yang dapat memberikan kemudahan.

Bidang pertanian terutama petani yang bercocok tanamnya padi di area persawahan merupakan salah satu bidang yang digeluti oleh sebagian masyarakat Indonesia

dalam memperoleh penghidupan. Melalui bidang pertanian ini, mereka dapat memperoleh penghidupan yang layak. Bahkan melalui bidang pertanian padi di area persawahan ini dapat memenuhi kebutuhan setiap orang dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi yang semakin pesat,

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membangun alat pengusir hama burung di area persawahan dengan menggunakan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler ATmega168.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang perkembangan teknologi khususnya dalam membangun suatu alat pengusir hama burung di area persawahan dengan menggunakan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler Atmega168.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang dilakukan ini diharapkan bermanfaat antara lain bagi:

1. Bagi Penulis : untuk menambah, mengembangkan ilmu pengetahuan dan memperoleh pengalaman tersendiri sebelum penulis terjun langsung dalam dunia kerja serta menambah pengalaman khusus dalam merancang bangun suatu alat pengusir hama burung di area persawahan dengan menggunakan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler Atmega168, selain itu dapat menambah wawasan penulis tentang perkembangan teknologi pada sistem pengawasan khususnya dalam bidang pertanian.
2. Bagi Instansi : menjadi suatu aset untuk memberi semangat kepada para petani khususnya para petani yang bercocok tanam padi, serta sebagai salah satu sumber atau referensi untuk pengambilan keputusan yang cepat, akurat dan efisien.
3. Bagi Universitas Respati Yogyakarta : merupakan suatu bukti bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi akan selalu berkembang sesuai dengan perkembangan zaman teristimewa dalam dunia informasi, serta dapat menjadi salah satu bahan perbandingan antara teori yang diberikan dengan keadaan nyata yang terjadi di lapangan.
4. Bagi Perkembangan Teknologi dapat digunakan sebagai salah satu bahan kajian untuk mengembangkan teknologi terutama yang berhubungan dengan sistem pengawasan datangnya suatu objek.
5. Bagi Masyarakat : menjadi solusi bagi para petani untuk mempermudah pengusiran hama burung secara otomatis di area persawahan.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Gelombang Bunyi atau Suara**

Gelombang didefinisikan sebagai getaran yang merambat melalui medium yang dapat berupa zat padat, cair, dan gas. Gelombang terjadi karena adanya sumber getaran yang bergerak terus-menerus. Bunyi atau Suara adalah rangsangan yang diterima oleh syaraf pendengaran yang berasal dari suatu sumber bunyi. Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yaitu gelombang yang memiliki arah getar berimpit terhadap arah rambat gelombang. Dalam gelombang ini terbentuk adanya rapatan dan regangan. Contohnya gelombang suara yang berbentuk regangan dan rapatan pada molekul-molekul udara yang dilaluinya. Jadi udara berfungsi sebagai medium gelombang suara tersebut. Gelombang bunyi dapat bergerak melalui zat padat, zat cair, dan gas, tetapi tidak bisa melalui vakum, karena di tempat vakum tidak ada partikel zat yang akan mentransmisikan getaran. Kemampuan gelombang bunyi untuk menempuh jarak tertentu dalam satu waktu disebut kecepatan bunyi. Kecepatan bunyi di udara bervariasi, bergantung temperatur udara dan kerapatannya. Apabila temperatur udara meningkat, maka kecepatan bunyi akan bertambah. Semakin tinggi kerapatan udara maka bunyi semakin cepat merambat. Kecepatan bunyi dalam zat cair lebih besar dari pada cepat rambat bunyi di udara. Sementara itu, kecepatan bunyi pada zat padat lebih besar dari pada cepat rambat bunyi dalam zat cair dan udara. Karakteristik fisik gelombang suara :

#### 1) Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah perubahan tekanan dalam setiap detiknya atau frekuensi setiap detiknya dalam satuan *cycles per second* (cls) atau Hertz (Hz). Berdasarkan frekuensi gelombang bunyi atau suara dapat dibedakan dalam beberapa bagian seperti ditunjukkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.1. Rentang Frekuensi Gelombang Bunyi atau Suara**

Nama Gelombang	Frekuensi Hz
Infrasonik	< 16
Audiosonik	16 – 20.000
Ultrasonik	> 20.000

Gelombang Infrasonik adalah gelombang suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu rendah untuk dapat didengar oleh telinga manusia. Gelombang Audiosonik adalah gelombang suara yang mampu didengar oleh telinga manusia normal. Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara dengan frekuensi terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh telinga manusia.

#### 2) Amplitudo

Amplitudo adalah tingkat gerakan molekul-molekul udara dalam gelombang yang sesuai dengan perubahan tekanan dalam udara. Fisika Dasar Seri Gelombang Dan Optik (Sutrisno.

1984). Semakin besar amplitudo maka semakin keras pula molekul-molekul udara untuk menabrak gendang telinga sehingga semakin keras suara yang terdengar. Salah satu satuan yang erat dengan frekuensi adalah panjang gelombang. Panjang gelombang merupakan jarak antara dua gelombang dengan perpindahan dan kecepatan partikel yang sama dalam satu bidang medan bunyi.

## 2.2. Mikrokontroler AVR ATmega168

Mikrokontroler adalah suatu IC (*Integrated Circuit*) atau rangkaian terpadu dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping tunggal (*single chip*). Di dalam chip atau IC mikrokontroler terintegrasi : CPU dan Peripheral pendukung berupa : RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), piranti I/O (*Input/Output*), Timers, Serial port dan lain-lain. IC (*Integrated Circuit*) atau rangkaian terpadu merupakan suatu rangkaian yang digabung dari sejumlah komponen menjadi satu kesatuan. AVR (*Advanced Versatile RISC*) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel tahun 1996 berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) merupakan bagian dari arsitektur komputer berbentuk kecil dan berfungsi untuk mengeset instruksi dalam komunikasi di antara arsitektur yang lainnya dengan kumpulan perintah yang sederhana atau menyederhanakan rumusan perintah sehingga lebih efisien dalam penyusunan kompilasi yang pada akhirnya dapat memaksimalkan kinerja program yang ditulis dalam bahasa tingkat tinggi. AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagian instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*, lebih cepat dibandingkan dengan mikrokontroler MCS51 yang memiliki arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Compute*) dimana mikrokontroler MCS51 membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 (satu) instruksi. Selain itu, mikrokontroler AVR memiliki fitur yang lengkap (*ADC Internal, EEPROM Internal, Timer/ Counter, Watchdog Timer, PWM, Port I/O*, komunikasi serial, komparator, *I2C*, dan lain-lain. Pemrograman Mikrokontroler AVR dapat menggunakan *low level language (assembly)* dan *high level language* (C, Basic, Pascal, JAVA, dll) tergantung *compiler* yang digunakan. (Heri Andrianto, 2008: 3).

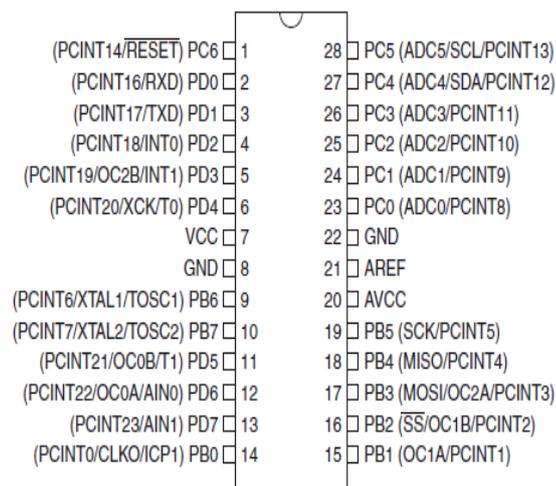
ATmega168 adalah merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC yang sangat populer digunakan saat ini.

Fitur-fitur yang dimiliki Atmega168 sebagai berikut:

1. Mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.
2. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 20 MIPS pada frekuensi 20 MHz.
3. Memiliki kapasitas Flash memori 16 KByte, EEPROM 512 KByte dan SRAM 1 KByte.
4. Saluran I/O sebanyak 23 buah, yaitu *Port B, Port C*, dan *Port D*.

5. CPU yang terdiri atas 32 register.
6. Unit interupsi internal dan eksternal.
7. Port USART untuk komunikasi serial.
8. Fitur Periperal
  - a. Tiga buah *Timer/ Counter* dengan kemampuan perbandingan.
    - Dua buah *Timer/ Counter* 8 bit dengan *Prescaler* terpisah dan *Mode Compare*.
    - Satu buah *Timer/ Counter* 16 bit dengan *Prescaler* terpisah, *Mode Compare*, dan *Mode Capture*.
  - b. *Real Time Counter* dengan *Oscillator* tersendiri
  - c. 6 channel PWM
  - d. 8 channel, 10-bit ADC
    - 8 *Single-ended Channel*
    - 7 *Differential Channel* hanya pada kemasan TQFP
    - 2 *Differential Channel* dengan *Programmable Gain* 1x, 10x, atau 200x
  - e. *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*
  - f. *Programmable Serial USART*
  - g. Antarmuka SPI
  - h. *Watchdog Timer* dengan *oscillator* internal
  - i. *On-chip Analog Comparator*

#### Konfigurasi Pin AVR Atmega168



**Gambar 2.1. Konfigurasi Pin AVR ATmega168.**

### 2.3. Laser (*Light Amplification By Stimulated Emission Of Radiation*)

Laser adalah suatu divais yang memancarkan gelombang elektromagnetik atau bagian khusus dari sumber cahaya yang melewati suatu proses yang dinamakan emisi spontan. Daerah kerja divais laser tidak terbatas dapat bekerja pada daerah frekuensi yang luas, Oleh karena itu, divais tersebut dapat berupa laser infra red, laser ultra violet, laser X-ray, atau laser visible. Laser dikatakan baik jika frekuensi atau panjang gelombang yang dipancarkannya bersifat tunggal. Daya laser dapat dibuat bervariasi dari mulai nano watt untuk laser kontinyu sampai triliunan watt untuk laser pulsa. Laser merupakan komponen utama pada sistem komunikasi modern saat ini. Dioda laser adalah sejenis laser di mana media aktifnya sebuah semikonduktor persimpangan p-n yang mirip dengan dioda pemancar cahaya. Prinsip kerja dioda ini sama seperti dioda lainnya yaitu melalui sirkuit dari rangkaian elektronika, yang terdiri dari jenis p dan n. Pada kedua jenis ini sering dihasilkan 2 tegangan, yaitu:

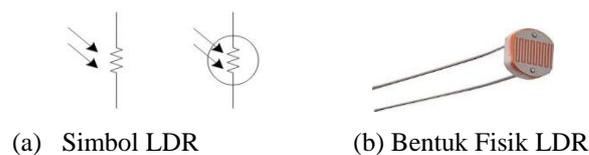
1. Biased forward, arus dihasilkan searah dengan nilai 0,707 untuk pembagian v puncak, bentuk gelombang di atas (+).
2. Backforward biased, ini merupakan tegangan berbalik yang dapat merusak suatu komponen elektronika.



**Gambar 2.2. Dioda Laser.**

### 2.4. LDR (*Light Dependent Resistance*)

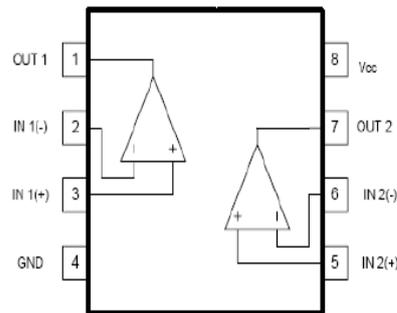
*LDR (Light Dependent Resistance)* merupakan salah satu contoh sensor cahaya yang terbuat dari bahan *cadmium sulfoselenoid (CDS)* yang sangat peka terhadap perubahan intensitas cahaya yang mengenai permukaannya. *LDR* akan sangat resisten jika tidak terkena cahaya, sebaliknya nilai resistansi *LDR* akan sangat rendah bila terkena cahaya yang sangat terang. Kemampuannya menyerap cahaya memudahkan *LDR* mengatur letak sumber cahaya agar bisa mengenai permukaan sensor dengan optimal. Tetapi penggunaan *LDR* harus dirangkai seri dengan resistor variabel (*trimmer*) yang terhubung ke sumber dan salah satu kaki *LDR* terhubung ke *ground*, sesuai dengan persamaan pembagi tegangan, maka persamaan pembagi tegangan yang akan digunakan sebagai berikut.



**Gambar 2.3. Simbol dan Bentuk Fisik LDR**

## 2.5. IC LM393

LM393 adalah sebuah IC (*Integrated Circuit*) yang berfungsi sebagai pembanding tegangan (*Voltage Comparator*). IC (*Integrated Circuit*) ini dapat diaplikasikan pada berbagai perangkat elektronik, diantaranya digunakan dalam rangkaian pengisi baterai (*Battery Charger*), *Switching Power Supply*, *PC motherboard*, *Cordless Telephone*, dan perangkat komunikasi. LM393 berupa IC *DIP (Dual In-line Package)* 8 pin. Adapun konfigurasi pin pada IC LM393 adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4. Konfigurasi pin LM393.

## 2.6. LCD (*Liquid Crystal Display*)

*LCD* adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem matriks. *LCD* banyak digunakan sebagai *display* dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, multimeter digital, jam digital, dan sebagainya. *LCD* dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler AVR ATmega168. *LCD* LM162AFC yang secara fisik adalah sebagai berikut:



Gambar 2.5. Bentuk Fisik LCD LMB162AFC.

Rancangan *interface LCD* tidak memerlukan banyak komponen pendukung. Hanya diperlukan sebuah resistor dan sebuah variabel resistor untuk memberi tegangan kontras pada matriks *LCD*.

## 2.7. Push Button

*Push button* merupakan saklar yang dioperasikan secara manual. *Push button* ini berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Ada dua macam *push button*,

yaitu *push button NO (Normaly Open)* dan *push button NC (Normaly Close)*. *Push button NO* menghubungkan rangkaian ketika ditekan dan kembali ke posisi terbuka ketika dilepas. Sebaliknya *push button NC* membuka rangkaian ketika *push button* ditekan dan kembali pada posisi menutup ketika *push button* dilepas.



**Gambar 2.6. Push Button.**

## 2.8. Buzzer

Buzzer merupakan speaker atau device yang digunakan untuk mengeluarkan suara atau bunyi. Bunyi yang dihasilkan ini hanya satu nada atau hanya terdengar bunyi tit. Kebanyakan buzzer digunakan sebagai indikator terhadap sesuatu, yang biasanya banyak digunakan pada sensor keamanan, ataupun pada jam alarm. Buzzer terdapat banyak jenis, dari yang kecil hingga yang besar yang tentunya penggunaan tegangan dan arusnya juga lebih besar. Berikut ini adalah gambar dari buzzer, dimana buzzer hanya memiliki dua kaki yaitu kaki positif dan kaki negatif.



**Gambar 2.7. Buzzer**

## 2.9. Pemrograman Bahasa C

Pemrograman *Bahasa C* menggunakan *CodeVisionAVR C* sangat luas digunakan untuk pemrograman berbagai jenis perangkat, termasuk mikrokontroler. Bahasa pemrograman ini merupakan *high level language*, dimana memudahkan programmer menuangkan algoritmanya. Untuk mengetahui dasar bahasa C menggunakan *CodeVisionAVR C* dapat dipelajari sebagai berikut :

### Struktur penulisan program

```
#include < [library1.h] >
#include < [library2.h] >
#define [nama1] [nilai] ;
#define [nama2] [nilai] ;
[global variables]
[functions]
```

```
void main(void) // Program Utama  
{ [Deklarasi local variable/constant] [Isi Program Utama] }
```

Biasanya digunakan untuk menyertakan *file header* (.h) atau *file library*. *File include* berguna untuk memberitahu *compiler* agar membaca *file* yang di *include*-kan lebih dahulu agar mengenali definisi-definisi yang digunakan adalah program sehingga tidak dianggap *error*.

### 2.10. Code Vision AVR

Code Vision AVR merupakan salah satu software *compiler* yang khusus digunakan untuk mikrokontroler keluarga AVR. yang berfungsi mengubah (meng-*compile*) program yang ditulis menggunakan bahasa C ke bahasa mesin. Bahasa mesin inilah yang nantinya akan ditanamkan pada sistem mikrokontroler Atmega168. Dengan demikian mikrokontroler akan menjalankan sistem sesuai dengan instruksi pada program yang ada.

### 2.11. Proteus

Proteus adalah software simulator elektronika analog dan digital. Software ini dapat digunakan untuk mensimulasikan kinerja dari sebuah mikrokontroler yang sudah ditanamkan program. Penggunaan software simulasi ini akan meminimalisir adanya proses *trial and error* sehingga akan meningkatkan tingkat efisiensi dan ekonomis dalam pembuatan project ini.

### 2.12. PCB Wizard

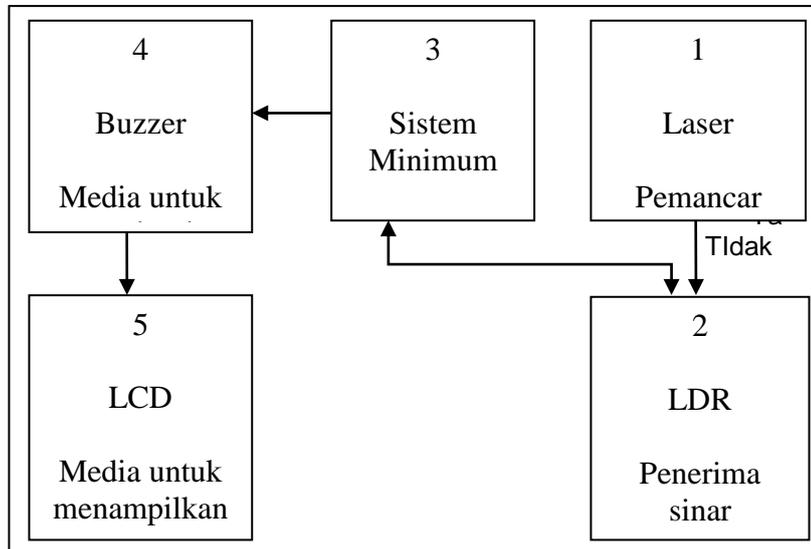
PCB Wizard adalah suatu software yang digunakan untuk membuat skematik PCB. Skematik PCB yang dibuat dengan PCB Wizard akan lebih rapi bila dibandingkan bila skematik hanya dibuat dengan gambar tangan. Dengan bantuan software ini, maka pembuatan PCB akan semakin rapi, ringkas dan menarik.

## III. ANALISA DAN PERANCANGAN

Perancangan sistem memuat bagian sistem dan perjalanan proses Secara keseluruhannya. Perancangan sistem ini merupakan acuan untuk menjadi perancangan yang lebih teknis sehingga akan terwujud sebuah sistem alat pendeteksi hama burung dengan menggunakan sensor LDR.

### 3.1 Blok Diagram

Desain mekanik untuk penempatan sensor alat pengusir hama burung dengan menggunakan frekuensi gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler ATmega168 ini dapat dibuat dalam bentuk skema blok diagram. Skema blok diagram alat pengusir hama burung ini dapat di lihat pada gambar 3.1 dibawah ini



**Gambar 3.1. Skema blok diagram**

Dari gambar 3.1. skema blok diagram di atas, dapat dilihat bahwa prinsip kerja alat adalah : Jika sinar dari pemancar ke penerima terputus karena ada gerakan mahluk hidup (hama burung), maka sistem mikrokontroler akan mengaktifkan rangkaian pembangkit frekuensi gelombang suara, besarnya frekuensi gelombang suara yang dihasilkan akan ditampilkan di LCD. Untuk membangun alat pengusir hama burung di area persawahan dengan menggunakan teknologi *LDR* diperlukan gabungan dari beberapa perangkat lunak antara lain untuk merancang skematik dan membuat papan PCB menggunakan *PCB Wizard*, untuk memprogram *microcontroller* menggunakan Bahasa C, dan program yang ditulis menggunakan bahasa C tersebut akan mengubah (*meng-compile*) ke bahasa mesin dengan menggunakan *software Code Vision AVR*. Bahasa mesin inilah yang nantinya akan ditanamkan pada sistem mikrokontroler Atmega168, dan untuk mensimulasikan kinerja dari sebuah mikrokontroler yang sudah ditanamkan program akan menggunakan *software proteus* Dengan demikian mikrokontroler akan menjalankan sistem sesuai dengan instruksi pada program yang ada.

## IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 4.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi alat pengusir hama burung di area persawahan dengan menggunakan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler ATmega168 ini dapat dibagi dalam 2 (dua) bagian yaitu perangkat keras yang terdiri dari : PC (Personal Computer), Komponen Elektronika yang mendukung, Timah, Solder, dan Downloader. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan di dalam proses implementasi alat ini adalah sebagai berikut :

1. CodeVision AVR.
2. Proteus.
3. PCB Wizard.

#### 4.2 Uji Coba Cara Kerja Alat

Berikut cara kerja alat, sehingga alat dapat mengetahui ada gerakan hama burung yang melintasi area persawahan :

##### 4.2.1 Alat Tidak Ada Penghalang.

Pada saat alat dalam keadaan normal atau tidak mendeteksi perubahan gerakan oleh makhluk hidup (hama burung) di area yang dideteksi, maka keadaan alat seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 4.1. Alat tidak ada penghalang**

Keterangan :

1. Tombol ON/OFF
2. Tombol Mode
3. Tombol Reset
4. LCD : untuk menampilkan besarnya gelombang suara.
5. PX 1 : Penerima cahaya 1
6. PX 2 : Penerima cahaya 2
7. PX 3 : Penerima cahaya 3
8. PY 1 : Pemancar cahaya 1
9. PY 2 : Pemancar cahaya 2
10. PY 3 : Pemancar cahaya 3
11. S 1 : Sinar 1
12. S 2 : Sinar 2
13. S 3 : Sinar 3

##### 4.2.2 Alat Mendeteksi Ada Gerakan

Pada saat alat mendeteksi atau S1, S2, S3 terputus yang disebabkan oleh adanya gerakan makhluk hidup (hama burung), maka sistem mikrokontroler akan mengaktifkan

rangkaian pembangkit frekuensi gelombang suara, besarnya frekuensi gelombang suara yang dihasilkan akan ditampilkan di LCD. Bila perubahan gerakan sudah tidak ada, maka rangkaian pembangkit frekuensi gelombang suara akan *OFF* kembali. Sebagai contoh S1 yang terputus oleh adanya gerakan makhluk hidup (hama burung), maka akan ditampilkan seperti gambar di bawah ini



**Gambar 4.2 Alat mendeteksi ada gerakan**

#### 4.3. Hasil Uji Coba Alat

Setelah dilakukan pengujian terhadap implementasi alat pengusir hama burung di area persawahan dengan menggunakan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler ATmega168, maka pengujian dilakukan dengan membagikan kuisioner kepada pengguna khususnya teman-teman mahasiswa yang orang tuanya bekerja sebagai petani, setelah menguji coba alat tersebut. Adapun pernyataan yang dicantumkan dalam kuisioner adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian alat yang dihasilkan menarik atau bagus.
2. Alat pengusir hama burung ini mudah digunakan oleh para petani.
3. Alat ini dapat membantu para petani dalam pengusiran hama burung di area persawahan.
4. Alat ini sangat efisien dan efektif bagi petani karena bunyi atau suara yang dikeluarkan tidak mengganggu pendengaran manusia.

#### 4.4. Keunggulan Dan Kelemahan

Keunggulan dari alat pengusir hama burung ini adalah sebagai berikut :

- a) Sistem yang dikembangkan dapat mempermudah dalam pengusiran hama burung.
- b) Dapat mengurangi pekerjaan para petani dalam menjaga dan mengusir hama burung dengan cepat dan tepat.
- c) Memberikan pengenalan teknologi baru kepada para petani dalam mengatasi hama burung.

Kelemahan dari alat pengusir hama burung ini adalah

- a) Untuk pembangkit suaranya hanya menggunakan buzzer sehingga mempunyai efek suara 82dB pada jarak maksimal 30 cm sehingga hanya efektif untuk mengusir burung pada jarak kurang dari atau sama dengan 30 cm, tapi dapat di atasi dengan penambahan alat penguat audio sehingga jarak jangkauan suaranya dapat lebih luas.
- b) Pemasangan antara laser dan LDR harus presisi (sejajar), dan bila terjadi penyimpangan sedikit saja maka alat tidak akan bekerja.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Pada bagian akhir dari Skripsi ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan suatu alat dengan tampilan menarik yang mampu membantu para petani dalam hal mengatasi dan mengusir hama burung di area persawahan.
2. Program dan alat yang dihasilkan dapat bekerja secara otomatis, sehingga menghemat waktu para petani, dalam mengatasi pengusiran hama burung di area persawahan.
3. Sistem kerja pada alat ini menggunakan Laser dan LDR untuk mendeteksi adanya gerakan makhluk hidup (hama burung), buzzer untuk mengusir hama burung dengan mengeluarkan suara ultrasonik, LCD untuk menampilkan besarnya gelombang suara yang dikeluarkan dari buzzer dan Mikrokontroler ATmega168 sebagai pusat pengontrol rangkaian pada alat pengusir burung ini.
4. Untuk mematikan dan menghidupkan keseluruhan alat ini diperlukan seorang atau pemilik sawah untuk menekan tombol dalam hal ini adalah push button.

### 5.2. Saran

Setelah mengkaji ulang proses dan hasil dari analisis yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu :

1. Sebaiknya perlu pengujian untuk mengetahui kehandalan alat selama pasang di area persawahan sehingga dapat mengetahui kelebihan dan kelemahan alat.
2. Sebaiknya perlu pemasangan alat penguat audio sehingga jarak jangkauan suaranya dapat lebih luas.
3. Sebaiknya perlu pemasangan sensor yang lebih bagus.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga
- Budiharto, W. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Budiharto, W. 2008. *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega 16*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Coughlin, R. F. 1985. *Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linier*. Jakarta: Erlangga
- Malik, M. I. 2003. *Belajar Mikrokontroler ATMEL AT89S52*. Yogyakarta: Gava Media
- Petruszella, F. D. 2001. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi
- Putra, A. E. 2005. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gava Media

- Andriyanto, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrocontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung: Informatika
- Sigit, Riyanto. 2007. *Robotika, Sensor Dan Aktuator*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Priyambodo Swastiko. 1995. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu*. Jakarta; Penebar Swadaya.
- Sutrisno. 1984. *Fisika Dasar Seri Gelombang Dan Optik*. Bandung: Institut Teknologi Bandung