

# Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Burung Walet yang Keluar Masuk Sarang

Ferly ([ferly1713@yahoo.com](mailto:ferly1713@yahoo.com)), Muhammad Uzlianda ([uzlianda@gmail.com](mailto:uzlianda@gmail.com))

Rachmansyah ([Email@rachmansyah.web.id](mailto:Email@rachmansyah.web.id))

**TEKNIK KOMPUTER  
AMIK GI MDP**

**Abstrak :** Alat penghitung burung walet yang keluar masuk sarang yang kami bangun ini menitik beratkan kepada bagaimana orang bisa mengetahui berapa jumlah burung walet yang keluar masuk dari gedung, proses ini di mulai dari deteksi sensor yang di letakkan di depan pintu gedung walet, sensor di program dengan menggunakan ATmega 32 dari Atmega hasil perhitungan di tampilkan di layar lcd.

**Kata kunci :** Mikrokontroler, Led Infrared, Sensor Fotodiode, LCD

*Abstract : Counter and out swiftlet nest we built it focuses on how people can find out how many birds nest in and out of the building, the process starts from the detection sensor in place at the front door of the building swallows, sensors in the program by using ATmega 32 of Atmega calculations viewing on lcd screen.*

**Keywords :** Microcontroller, Led Infrared photodiode sensor, LCD

## 1 PENDAHULUAN

Pada tugas akhir ini penulis bermaksud membuat sebuah rancang bangun alat penghitung jumlah burung walet yang keluar masuk sarang. Di mana alat ini berfungsi untuk menghitung jumlah burung walet yang keluar masuk dari sarang menggunakan sensor sebagai pendeteksi keluar masuknya burung walet dan LCD sebagai penampil hasil hitung dari alat ini, agar pengguna dapat melihat hasilnya secara riil. "**Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Burung Walet yang Keluar Masuk Sarang**".

## 2 LANDASAN TEORI

### 2.1 Teori

Menurut Abeng Ko, (2005 hal 5) nwalet merupakan burung pemakan serangga yang bersifat aerial dan suka meluncur. Burung ini berwarna gelap terbangnya cepat dengan ukuran tubuh sedang/kecil. Sayapnya

berbentuk sabit yang sempit dan runcing. Sayap walet ini sangat kuat kakinya kecil sehingga burung jenis ini tidak pernah hinggap di pohon.

Komponen – komponen yang digunakan pada pembuatan alat ini ialah sebagai berikut :

1. ATmega32.
2. Sensor Fotodiode.
3. Led *Infrared*.
4. LCD 16x2.
5. Resistor.
6. Transistor.
7. Kapasitor.
8. Dioda.
9. Led.
10. Potensio/VR
11. LM393
12. Sensor LDR

### 2.2 Perancangan PCB

PCB adalah tempat komponen dimana komponen – komponen tersebut diletakkan seperti dioda, resistor dan

komponen lainnya. PCB harus diproses menjadi jalur – jalur yang dapat menghubungkan komponen – komponen agar membentuk rangkaian yang diinginkan. Proses pembuatan PCB dibagi menjadi tiga tahap yaitu :

1. Pembuatan lay out PCB
2. Pembuatan jalur PCB
3. Proses Pembuatan PCB
4. Pelapisan PCB dan pemasangan komponen

### **1. Pembuatan *Layout* PCB**

Proses ini adalah langkah pertama didalam pembuatan PCB, dimana tata letak komponen harus dirancang terlebih dahulu agar nantinya komponen dapat dipasang teratur dan rapi. Pengaturan tata letak komponen disesuaikan dengan bentuk dan besar komponen serta hubungannya dalam rangkaian. Perencanaan tata letak komponen dapat dibuat pada software aplikasi *Proteus* agar mudah diketahui ukuran – ukurannya dan hubungan – hubungannya antara komponen agar tidak terjadi kekeliruan atau tidak terjadi pertemuan antara satu jalur dengan jalur yang lainnya.

### **2. Pembuatan Jalur PCB**

Perencanaan jalur – jalur pada software aplikasi *Proteus* dalam pembuatan jalur PCB sesuai dengan tata letak komponen, hubungan dibuat sesingkat mungkin dan sedapat mungkin dihindari penggunaan kabel penghubung. Jika perencanaan jalur – jalur sudah jadi maka rangkaian itu di print pada kertas foto.

### **3. Proses pembuatan**

Dalam proses pembuatan PCB ada beberapa langkah yang dapat dilakukan, hal pertama yang dilakukan adalah lapisan tembaga dibersihkan dengan menggunakan bahan pencuci sehingga permukaan bebas dari debu dan bahan lemak yang melekat. Pola

yang telah dibuat pada kertas dipindahkan ke permukaan PCB.

Bila penggunaan ini telah dianggap sempurna maka proses pembuatan ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan cairan kimia yang dapat melarutkan tembaga yaitu  $\text{FeClO}_3$  (*ferrit chlorit*). Larutan ini dibuat dengan perbandingan volume  $\text{FeClO}_3$  dan air kira – kira 1 : 5 maka proses pelarutan tembaga akan memerlukan waktu kira – kira 15 menit sampai 20 menit.

$\text{FeClO}_3$  ini dapat dilarutkan kedalam air panas, tapi harus diperhatikan bahwa larutan ini dapat menyebabkan korosi sehingga wadah yang digunakan harus terbuat dari bahan non logam. PCB yang telah dipersiapkan dimasukkan kedalam larutan dengan permukaan tembaga menghadap keatas sambil digoyang – goyangkan sampai lapisan tembaga yang tidak tertutup spidol atau tinta larut dengan sempurna.

Proses selanjutnya adalah mencuci PCB ini dengan menggunakan air sampai PCB ini benar – benar bersih kemudian dikeringkan. PCB yang telah dikeringkan dibor untuk pemasangan komponen dengan menggunakan mata bor 0.8 sampai dengan 1 milimeter. Bila telah selesai bersihkan serbuk – serbuk yang menempel pada papan PCB tersebut.

### **4. Pelapisan Dan Pemasangan Komponen**

Dalam pelapisan dan pemasangan komponen yang pertama sisi jalur PCB diamplas untuk meyakinkan jalur tersebut benar – benar bersih, kemudian jalur PCB dipoleskan dengan lotfet. Jalur yang telah dipoles lalu dilapisi dengan timah tipis secara merata kemudian pemasangan komponen dapat dilakukan.

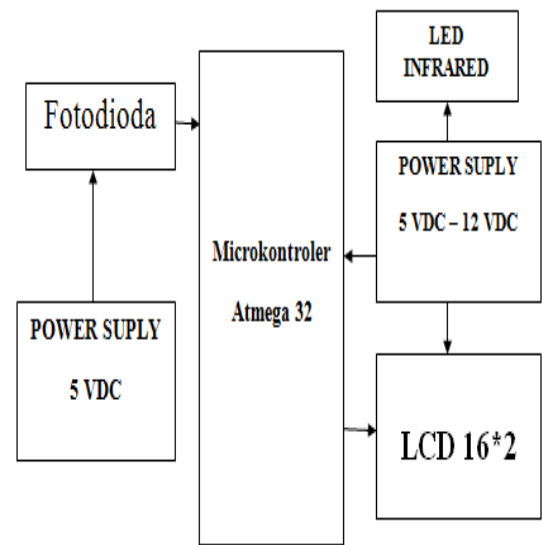
### **2.2 Bahasa pemrograman Bascom AVR**

Menurut Lingga Wardhana, (2006 hal 1). BASCOM – AVR adalah program dengan

bahasa basic yang ringkas serta mudah dimengerti, dirancang untuk compiler bahasa mikrokontroler AVR, dan BASCOM – AVR mendukung semua fitur – fitur yang ada pada IC ATmega 32 Berikut jendela Program BASCOM AVR.

### 2.3 ISP downloader Khazama – AVR

Khazama AVR programmer merupakan salah satu software untuk menulis (mendownload) file. hex ke board mikrokontroler. Tujuan dari program ini adalah kecil bagus, program cepat, handal dan mudah digunakan. Anda bisa mendapatkannya menginstalnya pada OS berbasis windows XP dan Vista untuk USB asp.



**Gambar 3.1 Blok Diagram**

## 3 PERANCANGAN ALAT

### 3.1 Perangkat Keras dan Rangkaian Elektronika

Berbeda dengan bab-bab sebelumnya, pada bab ini kita akan merancang alat yang akan dibuat. Di mana perancangan ini akan sangat berguna sebagai acuan dalam pembuatan alat dan program. Dengan perancangan ini diharapkan kita dapat meminimalkan kesalahan-kesalahan yang terjadi pada alat maupun programnya.

**Adapun sistem yang digunakan yaitu :**

1. *Power supply* untuk daya mikrokontroler dan *lcd*.
2. Mikrokontroler Atmega32 sebagai pengendali semua perangkat yang digunakan.
3. ISP sebagai alat pemrogram mikrokontroler.
4. *Keypad* 4\*4 sebagai input waktu.
5. Fotodioda sebagai penerima data yang dikirim melalui *LED Infrared*.
6. *Lcd* 16x2 sebagai penampil karakter.
7. *LED Infrared* sebagai pemancar.

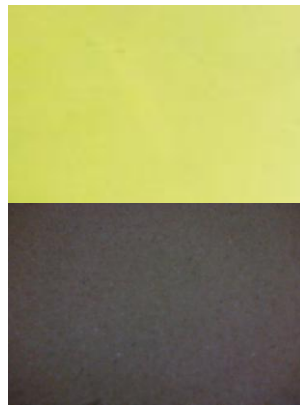
**Tabel 1 : Metode Framework PIECES**

### 3.2 Rancang Bangun Alat

Alat ini terdiri dari beberapa peralatan elektronika yaitu mikrokontroler, *keypad*, *LCD*, *relay*, *power supply* dan *LED Infrared* yang merupakan komponen utama yang digunakan.

#### 3.2.1 Bahan Casing

Untuk desain casing digunakan bahan dari kertas padi dan akrilik, pemilihan bahan kertas padi dan akrilik berdasarkan pertimbangan bahwa disamping ringan bahan kertas padi dan akrilik ini juga gampang dibentuk untuk mendapatkan rancangan bentuk body mesin yang akan dibuat dan juga dapat menghindari terjadinya hubungan singkat diantara komponen elektronika yang dipakai terutama mikrokontroler, karena sifat mikrokontroler yang berupa PCB terbuka dan sumber arus sangat beresiko kalau dipasang dengan menggunakan bahan yang bisa menghantarkan arus listrik maka dipilih bahan kertas padi dan akrilik untuk bahan casing. Pada Gambar 3.2 dapat dilihat gambar dari bahan casing.



Gambar 3.2 Bahan Casing

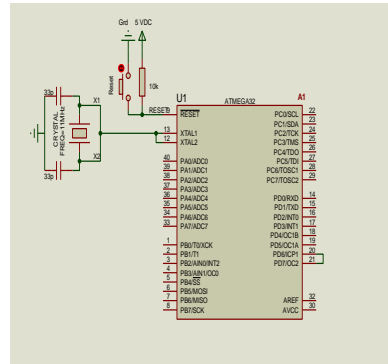
### 3.2.2 Mikrokontroler Atmega32

Komponen kendali utama pada alat ini adalah Mikrokontroler Atmega32. Atmega32 beserta komponen pendukungnya difungsikan untuk memberikan sinyal output ke LCD 16\*2 untuk menampilkan hasil hitung jumlah burung walet yang masuk dan keluar.

Penggunaan *port-port input* dan *output* pada mikrokontroler Atmega32 yaitu sebagai berikut :

1. PORT A Pin 33 sampai 40 digunakan untuk fotodiode.
2. PORT B Pin 1 sampai 8 digunakan untuk LCD.
3. PORT C Pin 22 sampai 29 tidak digunakan.
4. PORT D Pin 14 sampai 21 tidak digunakan .

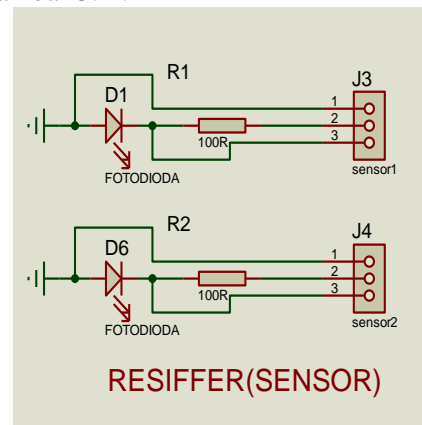
Rangkaian mikrokontroler ini menggunakan komponen kristal 11MHz dan kapasitor 100 uf sebagai sumber clocknya seperti tertera pada Gambar 3.3. Nilai kristal ini akan mempengaruhi kecepatan mikrokontroler dalam mengeksekusi suatu perintah tertentu.



Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Minimum

### 3.2.3 Fotodiode

Sensor fotodiode digunakan sebagai penerima sinyal dari LED *infrared*. Rangkaianannya tampak seperti Gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Rangkaian fotodiode

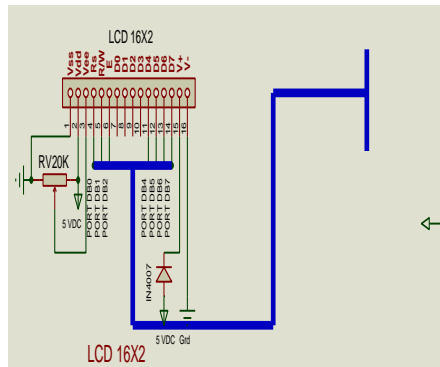
Pada rangkaian di atas, digunakan resistor variabel 50 kΩ untuk membatasi arus yang masuk pada rangkaian sedangkan pada kapasitor elco 104 mikrofard digunakan agar arus masuk ke Sensor fotodiode lebih stabil.

Sensor ini mempunyai karakteristik yaitu akan mengeluarkan logika *high* (1) atau tegangan kurang lebih 4,5 volt pada *outputnya*, jika Sensor ini mendapatkan pancaran sinyal infra merah dan Sensor ini mengeluarkan *low* (0) atau tegangan kurang lebih 0,109 volt, jika pancaran sinyal infra merah berhenti, maka

logika *high* (1) tersebut yaitu sekitar 1200 *mikrosecond*, setelah itu *outputnya* akan kembali menjadi *high*. Sifat ini yang di manfaatkan sebagai pengiriman data.

### 3.2.4 LCD 16x2

Untuk menampilkan hasil dari inputan TSOP dan Keypad, maka dibutuhkan sebuah *display* untuk menampilkannya. Pada alat ini, display yang digunakan adalah LCD (*Liquid Crystal Display*) 16\*2. Rangkaian *display* LCD ditunjukkan pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6



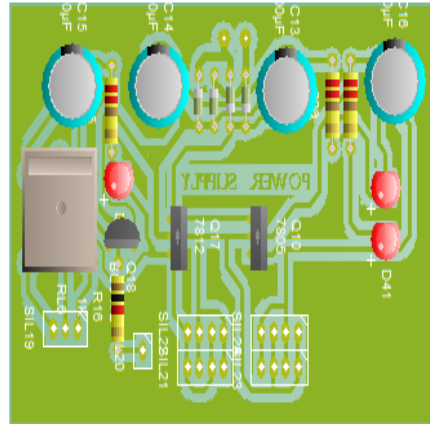
Gambar 3.5 Rangkaian LCD 16x2

Modul LCD terdiri dari sejumlah memory yang digunakan untuk display. Semua teks yang kita tuliskan ke modul LCD akan disimpan didalam *memory* ini, dan modul LCD secara berturutan membaca *memory* ini untuk menampilkan teks ke modul LCD itu sendiri.

### 3.2.5 Power Supply

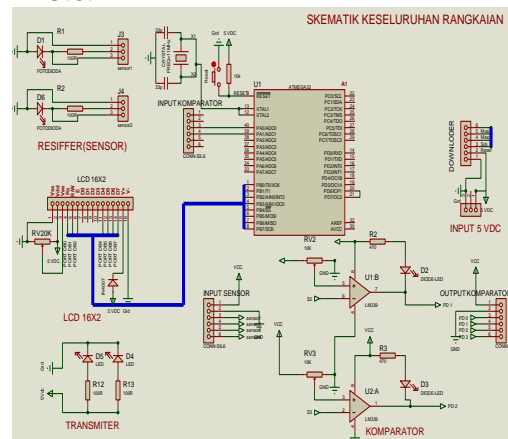
Rangkaian catu daya berfungsi untuk mensuplay arus dan tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian catu daya ini terdiri dari dua keluaran, yaitu 5 volt dan 12 volt, keluaran 5 volt digunakan untuk menghidupkan seluruh rangkaian yang berkapasitas 5 volt, sedangkan keluaran 12 volt digunakan untuk mensuplay tegangan ke rangkaian LED *infrared*, karena rangkaian LED *infrared*

memerlukan tegangan input sebesar 12 volt .



Gambar 3.7 Rangkaian Power Supply

Setelah semua skematik rangkaian telah dibuat maka semua rangkaian tersebut di gabungkan satu persatu sehinggian menjadi satu skematik rangkaian keseluruhan. Skematik dapat dilihat pada Gambar 3.8.



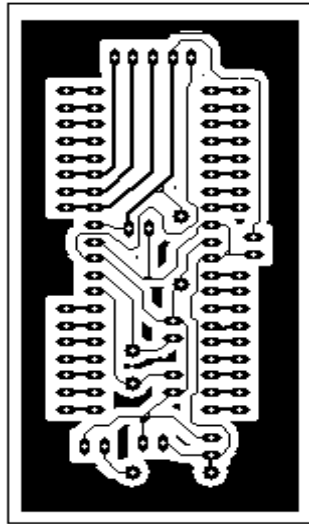
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian keseluruhan

## 3.3 Kontruksi Alat

Konstruksi alat terdiri dari beberapa peralatan yaitu mikrokontroler, *Fotodioda*, *keypad*, LCD, *relay* dan prosedur operasionalnya, kita hidupkan mikrokontrolernya menggunakan catu daya

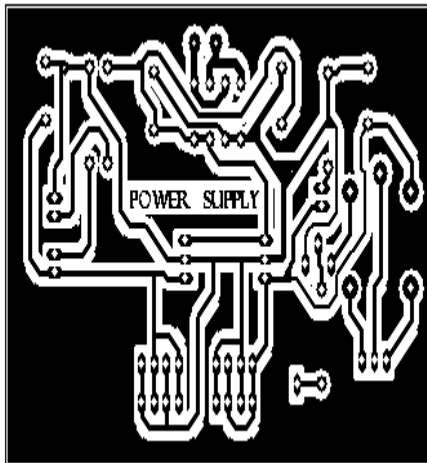
tegangan 5 volt kemudian kita beri tegangan untuk LED *infrared* 12 volt dalam hal ini alat siap untuk dipakai. Untuk mengetahui board masing – masing rangkaian dapat dilihat pada Gambar 3.9, Gambar 3.10, Gambar 3.11, Gambar 3.12, Gambar 3.13 dan Gambar 3.14.

1. *Board Sistem Minimum Atmega32*



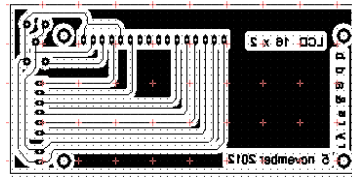
Gambar 3.9 *Board Sistem Minimum ATmega32*

2. *Board Power Suply*



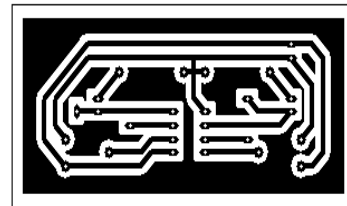
Gambar 3.10 *Board Power Suply*

3. *Board LCD 16\*2*



Gambar 3.11 *Board LCD 16x2*

4. *Board Komparator*



Gambar 3.12 *Board Komparator*

5. *Board Fotodioda*



Gambar 3.13 *Board Fotodioda*

6. *Board Led Infrared*

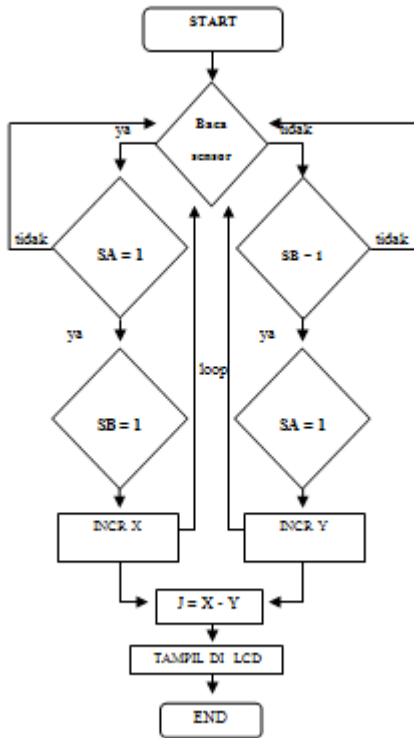


Gambar 3.14 *Board Led Infrared*

3.4 *Flowchart Program Alat*

*Flowchart* sebagai berikut, alat ini memiliki 2 (dua ) inputan yaitu sensor A dan sensor B. Apabila sensor A diteksi burung walet dan sensor B diteksi juga maka program akan menghitung burung yang masuk dan langsung menampilkan pada LCD. Begitu juga sebaliknya apabila sensor

B diteksi dan sensor A diteksi maka program akan menghitung burung yang keluar dan langsung menampilkan pada LCD. Setelah itu apabila untuk mengetahui jumlah burung yang berada dalam sarang maka jumlah burung masuk dikurangi jumlah burung keluar. Gambar *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 *Flowchart*

#### 4 PENGUJIAN ALAT

##### 4.1 PENGUJIAN ALAT

Untuk memastikan bahwa alat yang dibuat bisa digunakan dengan baik, maka dilakukan proses pengujian pada alat dan program yang telah dibuat. Beberapa tahapan pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Pengujian *power supply* telah mensupply seluruh rangkaian.
2. Pengujian pembacaan sensor *potodiode*.
3. Pengujian pemancar sensor inframerah.
4. Pengujian LCD.

#### 5. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler.

##### 1. Pengujian Tegangan Supply

Tegangan *supply* akan digunakan untuk mengaktifasi seluruh komponen yang ada. Tegangan *power supply* akan diuji menggunakan *voltmeter* pada titik-titik keluaran dari *power supply*.

| Keluaran | Tegangan Diharapkan | Hasil Bacaan Voltmeter | Persentase Kesalahan |
|----------|---------------------|------------------------|----------------------|
| IC7812   | 12 V                | 11,8 V                 | 8,3%                 |
| IC7805   | 5 V                 | 4,9V                   | 2%                   |

Tabel 4.1 Pengujian *Power Supply* ( alat standby )

Perhitungan persentase kesalahan :

$$\begin{aligned} & \text{IC7812} \\ & 12V - 11V = 1V \\ & \frac{1V}{12V} \times 100\% = 8,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{IC7805} \\ & 5V - 4,9V = 0,1V \\ & \frac{0,1V}{5V} \times 100\% = 2 \end{aligned}$$

##### 2. Pengujian Rangkaian Sensor Fotodiode

Pengujian Rangkaian Sensor potodiode dengan cara mengukur tegangan yang dikirimkan ke mikrokontroler pada saat pancaran led inframerah dihalangi dengan tidak dihalangi.

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Dihalangi | Tidak dihalangi |
| 0 v       | 4,9 v           |

**Tabel 4.2** Hasil Pembacaan Sensor Photodioda

### 3. Pengujian Rangkaian Led Infrared

Pengujian rangkaian led infrared dengan cara mengukur tegangan yang masuk pada rangkaian dan aktifnya rangkaian. Untuk melihat rangkaian aktif atau belum dengan cara melihat led infrared melalui kamera handphone.

### 4. Pengujian Rangkaian LCD

Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD *dot* matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi untuk menampilkan dari beberapa keterangan yang diperlukan. LCD dihubungkan langsung ke *Port 0* dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD.

mpilan karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW. Jalur EN dinamakan *Enable*. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika *low* "0" dan set (*high*) pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Jalur RW adalah jalur kontrol *Read/Write*. Ketika RW berlogika *low* (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika *high* "1", maka program akan melakukan pembacaan *memory* dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika *low* (0).

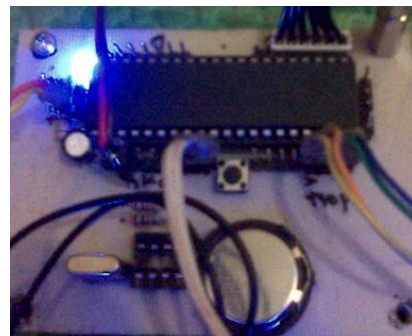


**Gambar 4.1** LCD 16x2

### 5. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

Pengujian pada rangkaian mikrokontroler atmega 32 ini dapat dilakukan dengan menghubungkan rangkaian minimum mikrokontroler Atmega32 dengan *power suplay* sebagai sumber tegangan. Kaki 10 dihubungkan dengan sumber tegangan 5 Volt, sedangkan kaki 11 dan 31 dihubungkan dengan *ground*.

Kemudian tegangan pada kaki 10 diukur dengan menggunakan Volt meter. Dari hasil pengujian didapatkan tegangan pada kaki 10 sebesar 4,9 Volt.

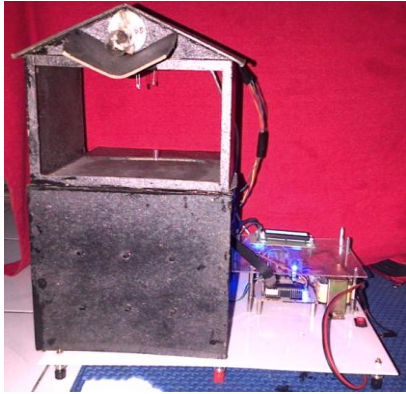


**Gambar 4.2** Rangkaian Sistem Minimum

Setelah semua rangkaian telah diuji coba dan semua rangkain tersebut berkerja dengan baik. Maka semua rangkain tersebut di susung / digabungkan sehingga menjadi satu kesatuan dan dapat berkerja dengan baik / hidup. Gambar prototipe keseluruhan dapat dilihat pada gambar



4.3 dan gambar 4.4 yang berada dibawah ini.



**Gambar 4.3 Gambar Prototipe  
Tampak Depan**

## 4.2 Analisis Kerja Alat

Dalam tugas akhir yang dibuat ini , terdapat beberapa *error* yang mungkin terjadi , mulai dari faktor solderan, kesalahan dalam memprogram alat, kerusakan pada komponen yang dipakai, maupun faktor lainnya. Berikut akan dibahas beberapa *error* yang mungkin terjadi saat alat beroperasi.

### 1. Alat Tidak Menyala

Alat tidak menyala yang ditandai dengan matinya lampu indikator pada mikrokontroller menandakan adanya *error* pada *power supply*. Bila hal ini terjadi , maka langkah-langkah yang harus dikerjakan adalah :

- 1 Pastikan terlebih dahulu bahwa jalur tegangan positif dan negatif tidak *short* , jika ada yang *short* segera antisipasi untuk memutus jalur tersebut.
- 2 Periksa apakah komponen – komponen pada *power supply* dalam kondisi baik , jika ada yang sudah tidak bekerja normal segera lakukan penggantian komponen.

### 2. LCD Error

*Error* pada LCD seperti LCD tidak menyala , tulisan tidak keluar ,

LCD bergaris dan sebagainya dapat disebabkan beberapa faktor , jika hal ini terjadi langkah-langkah yang harus ditempuh adalah:

1. Periksa apakah jalur-jalur terhubung dengan baik , jika tidak segera perbaiki jalur-jalur tersebut.
2. Periksa apakah tegangan masukan pada LCD masih dalam keadaan normal , jika tidak periksa bagian *power supply* dan perbaiki bagian tersebut.
3. Periksa apakah mikrokontroller mengirim data pada LCD , jika tidak periksa bagian mikrokontroller dan perbaiki.

### 3. Error pada Mikrokontroller

Mikrokontroller merupakan komponen utama pada tugas akhir ini . *Error – error* yang mungkin terjadi pada Mikrokontroller adalah :

1. Mikrokontroller tidak menyala. Jika hal ini terjadi sebaiknya lakukan terlebih dahulu pengecekan terhadap *power supply*, bila kondisi *power supply* dalam keadaan baik dan semua jalur-jalur terhubung dengan benar, dapat dipastikan kerusakan terjadi pada mikrokontroller tersebut.
2. Mikrokontroller tidak dapat berkomunikasi dengan sensor dan rangkaian lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh, kesalahan penggunaan kristal dan masalah tegangan sumber. Bila hal ini terjadi maka harus diperiksa dan diperbaiki masing-masing komponen tersebut.

## 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian yang telah kami laksanakan maka dapat disimpulkan :

1. Perancangan alat penghitung jumlah burung walet yang keluar masuk sarang telah berhasil dirancang dan telah diuji hasil perancangannya.
2. Alat ini menggunakan *potodiode Sensor* sebagai penangkap cahaya, *inframerah* sebagai pengirim cahaya, dan *lcd 16\*2* untuk menampilkan hasil perhitungan.
3. Pada saat penggunaannya manusia harus memasang alat ini di depan pintu masuk burung dan diletakan di posisi tengah pintu , agar bisa mendapatkan hasil yang akurat.
4. Alat ini hanya dapat mengukur apabila burung melewatinya.

[5] Wardhana, Lingga 2006, Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega32 Simulasi, Hardware, Aplikasi, AndiOffset , Yogyakarta.

[6] Abeng, Ko 2005, Memancing Walet dengan Sarang Kertas, Penebar Swadaya, Jakarta.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang kami berikan adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk pembuatan selanjutnya alat penghitung jumlah burung walet tersebut dapat dikembangkan lagi.
2. Rangkaian ini dapat dikembangkan sehingga membantu para pengusaha burung walet.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Bishop, Owen 2004, Dasar – dasar Elektronika , PT.Erlangga, Jakarta.

[2] Budiharto, Widodo 2006, Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula, PT.Elek Media Komputindo, Jakarta.

[3] Budiharto, Widodo 2008, Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega32, PT.Elex Media Komputinda, Jakarta.

[4] Green, DC 1987, Pedoman Elektronika 1, PT.Elex Media Komputinda, Jakarta.