

**RANCANG-BANGUN PERANGKAP TIKUS ELEKTRONIK  
BERBASIS SENSOR INFRA MERAH**

Skripsi  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan Oleh:  
**Afriz Amin Mufti**  
**05620004**

Kepada  
**PROGRAM STUDI FISIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**  
**2010**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1006/2010

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang-Bangun Perangkap Tikus Elektronik Berbasis Sensor Infra Merah

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Afriz Amin Mufti

NIM : 0562 0004

Telah dimunaqasyahkan pada : 16 April 2010

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang



Widayanti, M.Si  
NIP. 19760526 200604 2 005

Pengaji I

Thaqibul Fikri Niryatama, M.Si  
NIP.19771025 200501 1 004

Pengaji II

Anis Yuniati, M.Si  
NIP. 19830614 200901 2 009

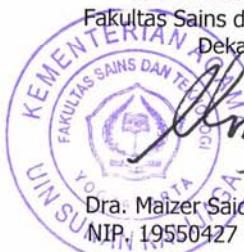
Yogyakarta, 26 April 2010

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan

Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001



### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalaamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

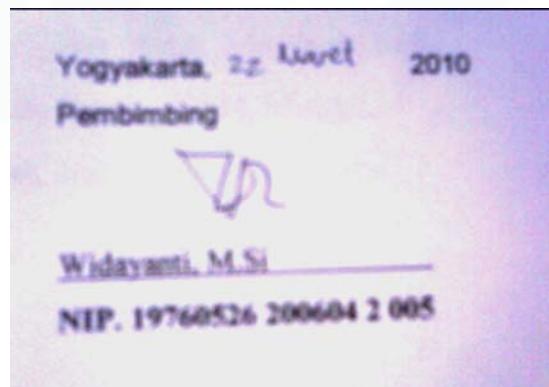
Nama : Afriz Amin Mufti

NIM : 05620004

Judul Skripsi : Rancang-Bangun Perangkap Tikus Elektronik Berbasis Sensor Infra Merah

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan / Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.



*MOTTO DAN PERSEMAHAN*

“Ambillah kesempatan lima sebelum lima: mudamu sebelum tua, sehatmu sebelum sakit, kayamu sebelum miskin, hidupmu sebelum mati, dan senggangmu sebelum sibuk”.

(HR. Al Hakim dan Al-Baihaqi)

“Jangan berhenti untuk selalu berbuat baik  
 Jangan menyesal karena menjadi orang yang baik  
 Hidup di dunia memang hanya sekali  
 Berbekallah untuk akhirat nanti”.

(Avreez al-muft)

**Karya ini Kupersembahkan untuk:**

Abah dan emak (H. Farikhin dan Hj. Saefunah)  
 Kakakku dan Adik-adikku (A'an, Amalina n Izzi)  
 Para dosen dan ustaz-ustadzku (Pak Frida n Mas Edi, dll)  
 Orang-orang yang membantu aku (Aziz, Rosid, Subkan, Ihwan, jaenal, baiz, sepul, safik, dede)  
 Penyemangat hidupku (Rizfie Siti Sofie)  
 Teman-teman semua (Agus\_dabe, Ale, Ikok, Fafa, Blackwhite Futsal club, dan lain2 yang kenal gw)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya kepada penulis sehingga upaya penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan program studi S1 Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Selama dalam proses penyusunan skripsi ini penulis menyadari sekali hambatan-hambatan yang penulis hadapi, akan tetapi berkat bantuan dan bimbingan dari semua pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si, selaku ketua Program studi S1 Fisika Murni Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Widayanti, M.Si, selaku Dosen Pembimbing.
3. Seluruh pengajar yang pernah membagikan ilmunya kepada penulis.
4. Abah dan emak serta kakak dan adik yang selalu memberi kasih sayang dan semangat.
5. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Rekan-rekan yang telah membantu atas terlaksananya penelitian sampai selesaiya penyusunan skripsi.

Semoga bantuan dan kebaikannya mendapat pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Meski demikian, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangannya, hal ini disebabkan keterbatasan pengetahuan penulis. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan dan bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, Maret 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO dan PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A) Latar Belakang	1
B) Identifikasi Masalah	3
C) Batasan Masalah	3
D) Rumusan Masalah	4
E) Tujuan Penelitian	4
F) Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b>	
A) Tinjauan Pustaka	5
B) Landasan Teori	8
1. Sensor Optik	8
2. <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	9
3. LED Infra Merah	12
4. Fotodioda	15
5. Komparator	17
6. Mikrokontroler AT89S51	19
7. Rangkaian <i>Relay Driver</i> Atau Penggerak Saklar	20
8. Motor DC	22

<b>9. IC <i>Regulator</i></b>	<b>24</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
<b>A) Alat dan Bahan</b>	<b>27</b>
<b>B) Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras</b>	<b>28</b>
<b>C) Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak</b>	<b>30</b>
<b>D) Implementasi Sistem</b>	<b>32</b>
<b>E) Cara Kerja Keseluruhan</b>	<b>35</b>
<b>F) Cara Pengambilan Data dan Pengujian Alat</b>	<b>36</b>
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>A) Hasil Pengujian Alat</b>	<b>38</b>
<b>1. Uji Rangkaian Catu Daya</b>	<b>38</b>
<b>2. Uji Rangkaian Sensor</b>	<b>38</b>
<b>3. Uji Komparator</b>	<b>39</b>
<b>4. Uji Mikrokontroler</b>	<b>40</b>
<b>5. Uji Rangkaian Driver</b>	<b>44</b>
<b>6. Uji Motor DC</b>	<b>45</b>
<b>7. Uji keseluruhan</b>	<b>45</b>
<b>B) Perubahan Pada Alat</b>	<b>46</b>
<b>C) Pembahasan</b>	<b>46</b>
<b>BAB V KESIMPULAN</b>	
<b>A) Kesimpulan</b>	<b>53</b>
<b>B) Saran</b>	<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	<b>56</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1. Alat dan Bahan	27
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran IC <i>regulator</i>	38
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Fotodioda	39
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Komparator	40
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Posisi <i>Switch Relay</i>	44
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Keadaan Motor DC	45
Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Terhadap Pengujian Keseluruhan	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Energi LED	12
Gambar 2.2 Diagram Rangkaian LED	13
Gambar 2.3 Diagram Rangkaian Fotodiode	15
Gambar 2.4 Aplikasi Nonlinier <i>Opamp</i>	17
Gambar 2.5 Pembanding Catu Tunggal	18
Gambar 2.6 Bagian-bagian dari <i>Relay</i>	21
Gambar 2.7 Bagian-bagian motor DC	23
Gambar 2.8 Diagram rangkaian catu daya	25
Gambar 3.1 Blok diagram Perangkap tikus elektronik	28
Gambar 3.2 Sketsa alat lengkap	29
Gambar 3.3 Diagram alir ( <i>flowchart</i> ) perancangan perangkat lunak	30
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Perangkap Tikus Elektronik	32
Gambar 4.2 Diagram Rangkaian <i>Downloader</i>	41
Gambar 4.3 Hasil Simulasi Pengujian 4 LED Pertama Mati Dan 4 LED Berikutnya Hidup	42
Gambar 4.4 Hasil Simulasi Pengujian 4 LED Pertama Hidup dan 4 LED Berikutnya Mati	43
Gambar 4.5 Hasil Simulasi Pengujian LED Pertama Akan Mati dan LED Kedua Akan Hidup Begitu Seterusnya	44
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Nilai Tegangan Keluaran Fotodioda Terhadap Perubahan Jarak	47
Gambar 4.7 Data Karakteristik Fotodioda	48
Gambar 4.8 Sketsa Alat Tampak dari Samping	56
Gambar 4.9. Alat Tampak dari Depan	56

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A	Gambar Alat	56
Lampiran B	Uji Langsung	57

**RANCANG-BANGUN PERANGKAP TIKUS ELEKTRONIK  
BERBASIS SENSOR INFRA MERAH**

**Oleh:**

**Afriz Amin Mufti**

**NIM : 05620004**

---

***INTISARI***

*Telah dibuat suatu perangkap tikus elektronik yang merupakan perangkap tikus dengan dilengkapi suatu komponen elektronik sebagai pengendali utamanya.*

*Rancangan sistem perangkap tikus elektronik melalui tahap pembuatan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras terdiri dari kotak perangkap tikus, sensor infra merah, komparator, mikrokontroler AT89S51, rangkaian driver serta motor DC sebagai penggerak pintu. Sedangkan perangkat lunak adalah program perintah dalam bahasa assembler yang di-compile ke dalam mikrokontroler.*

*Pintu perangkap akan tertutup apabila diantara receiver dan transmitter sensor infra merah terdapat suatu benda dalam hal ini adalah tikus yang menghalangi pancaran sinar dari transmitter ke receiver. Alat ini sudah diuji langsung untuk menangkap tikus dan hasilnya dari sepuluh kali percobaan, sebanyak tujuh kali berhasil menangkap tikus.*

**Kata kunci :** *Perangkap Tikus Elektronik, Sensor Infra Merah, Komparator, Mikrokontroler AT89S51, Rangkaian Driver dan Motor DC.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Perkembangan di bidang teknologi dewasa ini semakin pesat di setiap bidang dengan segala kemudahan yang ditawarkan sehingga manusia sangat terbantu dalam segala aktifitasnya. Aktifitas manusia yang terasa sulit dan banyak menghabiskan waktu dapat diselesaikan dengan mudah dan cepat. Salah satunya adalah perkembangan sistem alat pengindera, atau sering kita kenal dengan sensor. Sensor adalah peralatan yang menerima rangsangan dan memberikan respon berupa besaran listrik.<sup>1</sup> Penggunaan sensor pada peralatan elektronik biasa difungsikan sebagai indera. Seperti halnya pada indera manusia, teknologi sensor ini dapat mendeteksi bau, rasa, warna, cahaya, suhu dan lain sebagainya. Contoh nyata penggunaan sensor sekarang ini diantaranya pintu buka-tutup otomatis yang menggunakan sensor ultrasonik ataupun sensor infra merah yang banyak kita lihat di mal-mal ataupun gedung perkantoran. Alat ini dapat mendeteksi keberadaan benda didepannya sedemikian sehingga jika ada objek yang mendekati pintu maka, pintu akan terbuka secara otomatis. Contoh lain adalah pendekksi pencemaran udara menggunakan sensor gas. Sensor gas banyak dipakai di kota-kota besar untuk mengetahui tingkat pencemaran udara di daerah tersebut.

Selain teknologi sensor, saat ini perkembangan sistem pengendali atau disebut mikrokontroler sangat ramai dibicarakan. Mikrokontroler, sebagai

---

<sup>1</sup> Jacob Fraden, *Handbook of Modern Sensor*, (New York: Springer, 2003)

suatu terobosan teknologi mikroprosessor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal membuat harganya menjadi lebih murah dibandingkan mikroprosessor.<sup>2</sup> Perkembangan teknologi tersebut memberikan alternatif berbagai pemecahan masalah secara lebih efektif dan efisien.

Salah satu permasalahan yang ada dalam masyarakat adalah masalah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh banyaknya tikus yang menyebabkan penyakit. Hewan ini cukup menjadi masalah bagi penghuni karena disamping dapat menyebabkan penyakit (tempat penampung bakteri patogen yang dapat menular ke manusia) sering pula mencuri makanan, merusak bagian-bagian rumah atau peralatan lainnya. Perlunya kontrol untuk membasmi hewan ini diperlukan bagi penghuni dalam menanggulanginya.<sup>3</sup> Berbagai cara untuk menanggulangi keberadaan tikus diantaranya dengan membuat suatu perangkap tradisional, menembak dengan senapan angin, memberi umpan yang telah diberi racun dan lain sebagainya. Usaha-usaha tersebut tidak sepenuhnya gagal tapi memiliki efek samping. Seringkali penggunaan perangkap tradisional tidak mampu membuat tikus tertangkap walaupun umpan telah dimakan oleh tikus-tikus tersebut karena sistem mekaniknya kurang tepat. Penggunaan senapan angin memang bisa membuat tikus mati, tapi tikus tersebut tidak mati di tempat kejadian melainkan di

---

<sup>2</sup> Agfianto. Eko Putro, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*. (Yogyakarta : Gava Media, 2006)

<sup>3</sup> Roli Sofwah, *Membasmi Tikus di Peternakan*, (CP-Buletin Service Nomor 92, Agustus 2007)

tempat lain di sekitar rumah yang sulit untuk di jangkau. Bila tidak segera dicari maka terjadi bau busuk yang sangat menyengat dari bangkai tikus yang tertembak tadi. Begitu juga dengan penggunaan racun, efek sampingnya sama dengan penggunaan senapan tadi.

Melihat hal-hal di atas, penulis mencoba memecahkan masalah tersebut serta mengaplikasikan teknologi dari sensor pada tugas akhir menjadi sebuah alat kendali otomatis dengan judul RANCANG-BANGUN PERANGKAP TIKUS ELEKTRONIK BERBASIS SENSOR INFRA MERAH. Keunggulan alat ini dibandingkan dengan alat-alat yang sudah ada diantaranya tidak adanya efek samping seperti bau bangkai dari tikus, mudah untuk digunakan dan yang paling penting adalah penggunaan sensor infra merah yang tak terlihat membuat tikus tidak jera untuk ‘mengambil’ umpan dari perangkap tersebut.

## B. Identifikasi Masalah

1. Banyaknya tikus yang dapat mengganggu kesehatan manusia.
2. Perangkap tikus yang kurang efektif.

## C. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Penerapan sensor infra merah pada perancangan dan pembuatan perangkap tikus elektronik.
2. Perancangan dan pembuatan *software* untuk mikrokontroler menggunakan bahasa *assembler*.
3. Tidak membahas apabila perangkap menangkap objek selain tikus.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Perancangan dan pembuatan perangkap tikus elektronik terdiri dari perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software*. Perancangan dan pembuatan *hardware* meliputi perancangan dan pembuatan rangkaian sensor, *minimum system* mikrokontroler, rangkaian *relay driver*, rangkaian *output* berupa motor DC dan juga kotak perangkap tikus. Sedangkan perancangan dan pembuatan *software* adalah membuat diagram alir kerja dari mikrokontroler serta program dalam bahasa *assembler* yang akan dimasukkan ke mikrokontroler tersebut.
2. Prinsip kerja dari perangkap tikus elektronik yang telah dibuat adalah mendeteksi ada atau tidaknya tikus yang masuk ke dalam perangkap yang menghalangi penceran sinar infra merah menuju fotodioda. Jika ada tikus yang menghalangi penceran sinar infra merah menuju fotodioda maka, pintu akan menutup secara otomatis.

#### **B. Saran**

Alat ini tidak bisa menangkap tikus secara massal sehingga, bagi peneliti selanjutnya sebaiknya dikembangkan suatu alat perangkap tikus elektronik yang mampu menangkap tikus secara massal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Frida, dkk. *Rancang-Bangun Sistem Kendali Suhu Ruangan Berbasis Sensor Suhu LM35 untuk Menghemat Listrik*. Yogyakarta : Jurnal Kaunia Vol. 5, 2009.
- Bishop, Owen. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga, 2004.
- Blocher, Richard. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta : Penerbit Andi, 2003.
- Budiharto, Widodo. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo: 2005.
- Budiharto, Widodo dan Sigit Firmansyah. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta : Penerbit Andi, 2005.
- Bukori, Mas. *Karakteristik Fotodioda Dan Aplikasinya Untuk Mengukur Intensitas Cahaya*. Fisika ITB: ITB Central Library, 2008.
- Eko Putro, Agfianto. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*. Yogyakarta : Gava Media, 2006.
- Enss, Christian. *Cryogenic Particel Detection*. Berlin : Springer, 2005.
- Fraden, Jacob. *Handbook of Modern Sensor: Physics, Designs, and Applications*. New York: Springer, 2003.
- Malvino, AP. *Prinsip-prinsip Elektronika* Buku Satu. Jakarta : Salemba Teknika, 2003.
- Malvino, AP. *Prinsip-prinsip Elektronika* Buku Dua. Jakarta : Salemba Teknika, 2004.
- Malvino, AP. *Prinsip-prinsip Elektronika* Jilid 1. Jakarta: Penerbit Erlangga, 1986.
- Malvino, AP. *Prinsip-prinsip Elektronika* Jilid 2. Jakarta: Penerbit Erlangga, 1996.
- Sofwah, Roli, *Membasmi Tikus di Peternakan*. CP-Buletin Service Nomor 92, Agustus 2007.
- Sugiharto, Agus. *Penerapan Dasar Transducer dan Sensor*. Yogyakarta: Kanisius, 2002.

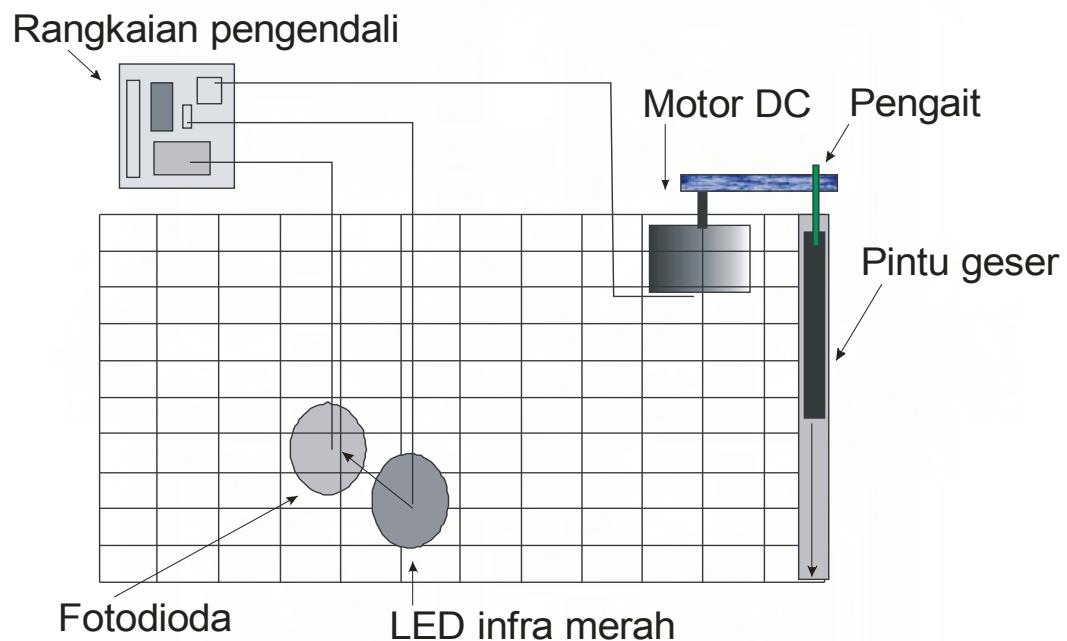
Supriyatna. *Perancangan Sistem Pendekripsi Jumlah Kejadian Menggunakan Sensor Infra Merah.* Fisika ITB: ITB Central Library, 2008.

Tim Lab Mikroprosessor Blpt Surabaya. *Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 Dg C/C++ Dan Assembler.* Yogyakarta : Penerbit Andi, 2007.

Widiyatmoko, Anjar dan Sumariyah. *Rancang Bangun Detektor Gerak Menggunakan Infra Merah Dengan Memanfaatkan Layanan SMS Pada Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler AT89S52.* Fisika Universitas Diponegoro : Jurnal Berkala Fisika, Vol 12. , No.1, 2009.

Wollard, Barry. *Elektronika Praktis.* Jakarta : PT. Pradnya Paramita, 2006.

alldatasheet.com

**LAMPIRAN A****Gambar Alat**

Gambar 4.8 Sketsa alat tampak dari samping



Gambar 4.9 Alat tampak dari atas

## LAMPIRAN B

### **Uji Langsung atau Uji Lapangan**

Yaitu pengujian alat untuk menangkap tikus.

Tempat pengujian : Rumah penulis

Dengan alamat, barat SMA Alhikmah, jl. Benda,

Sirampog, Brebes rt 03/rw.1. Jawa Tengah 52272.

Waktu : Tanggal 7 s/d 16 Juli 2009

Banyaknya pengujian : 10 kali

Hasil : tersaji dalam tabel sebagai berikut

NO	Hari ke-	Jumlah tikus tertangkap	Keterangan
1	1	1	Berhasil
2	2	1	Berhasil
3	3	1	Berhasil
4	4	1	Berhasil
5	5	1	Berhasil
6	6	1	Berhasil
7	7	-	Tidak Berhasil
8	8	-	Tidak Berhasil
9	9	1	Berhasil
10	10	-	Gangguan tikus mulai berkurang

