

RANCANG BANGUN PERANGKAP TIKUS ELEKTRONIK BERBASIS SENSOR INFRA MERAH

Afris Amin Mufti¹, Widayanti²

^{1,2} Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Jl Marsda Adisucipto 1
Yogyakarta 55281

Abstrak

RANCANG BANGUN PERANGKAP TIKUS ELEKTRONIK BERBASIS SENSOR INFRA MERAH. Telah dibuat sebuah perangkat tikus elektronik yang dilengkapi dengan komponen elektronik sebagai pengendali utamanya. Perancangan sistem ini melalui tahap pembuatan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras terdiri dari kotak perangkat 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 perangkat akan tertutup apabila diantara penerima dan pemancar sinyal sensor infra merah terdapat suatu benda dalam hal ini adalah tikus yang menghalangi pancaran sinar dari pemancar sinyal ke penerima. Pengujian alat ini menunjukkan dari sepuluh kali percobaan, sebanyak tujuh kali berhasil menangkap tikus.

Katakunci: Sensor Infra Merah,, Mikrokontroler AT89S51, Rangkaian Driver dan Motor DC

Abstract

DESIGN OF ELECTRONIC MOUSE TRAP BASED ON INFRA RED SENSOR. An electronic mouse trap has been made with an electronic component as its main controller. The design of this system throughout the hardware and software step design. The hardware design consists of a box mouse trap, infrared sensor, comparator, microcontroller AT89S51, driver circuit and DC motor. Meanwhile, the software design was command program in assembler language that compiled into the microcontroller. Trap's door will be closed if there is an object (mouse) between the receiver and transmitter in infrared sensor. The object blocks rays from transmitter to receive. The result from this device shows from ten experiments, seven experiments have been succeed trapping mouse.

Keywords: Infra Red Sensor, Microcontroller AT89S51 Driver and DC Motor

PENDAHULUAN

Sensor adalah peralatan yang menerima rangsangan dan memberikan respon berupa besaran listrik ^[1]. Yang banyak memberikan kemudahan terhadap aktifitas yang dilakukan manusia. Selain teknologi sensor, saat ini perkembangan sistem pengendali atau disebut mikrokontroler sangat ramai dibicarakan. Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru ^[2].

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 menanggulangnya ^[3]. Berbagai cara untuk menanggulangi keberadaan tikus diantaranya dengan membuat suatu perangkat 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 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 infra merah.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat suatu alat perangkap tikus yang dapat bekerja secara *elektronis* dengan menggunakan sensor infra merah. Adapun tujuannya adalah merancang dan membuat perangkap tikus elektronik berbasis sensor infra merah.

TEORI

Teori yang mendasari penelitian ini meliputi sensor cahaya, LED infra merah, fotodioda, komparator, mikrokontroler AT89S51, relay, dan motor DC.

Sensor optik atau sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik^[4]. Prinsip kerja dari alat ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron. Idealnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron. LED infra merah mempunyai panjang gelombang 7.800 Å atau frekuensi 4.105 Hz. LED infra merah merupakan dioda dengan sambungan pn yang mengeluarkan cahaya infra merah dan mempunyai sifat tak dapat dilihat oleh mata, seperti sifat LED pada umumnya maka untuk mengaktifkan LED infra merah diperlukan catuan listrik agar mudah dihasilkan pancaran infra merah sesuai dengan yang dikehendaki^[5].

Fotodioda merupakan sambungan pn yang dirancang untuk beroperasi bila dibiaskan dalam arah terbalik^[6]. Ketika energi cahaya jatuh pada sambungan fotodioda, arus mengalir dalam sirkuit eksternal. Alat ini kemudian bekerja sebagai generator arus, yang arusnya sebanding dengan intensitas cahaya itu. Silikon merupakan bahan yang paling banyak digunakan untuk fotodioda dan memberikan waktu reaksi sebesar 1 ns. Komparator

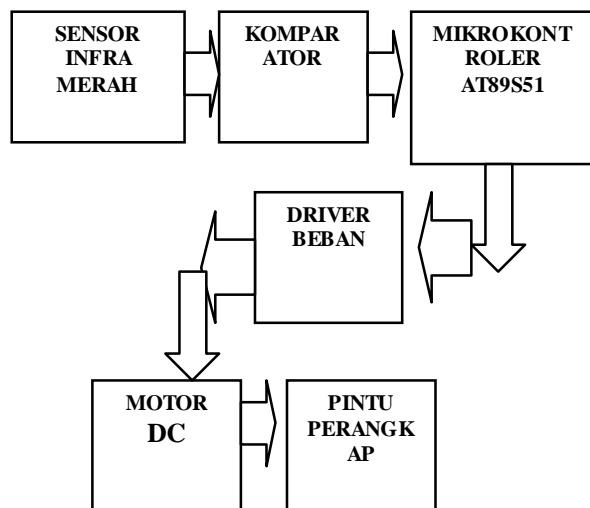
dapat digunakan untuk mengubah isyarat AC menjadi gelombang kotak dengan operasi pemotongan (clipper).

Mikrokontroler AT89S51 merupakan mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 Kbyte Flash “Programable and Erasable Read Only Memory” (PEROM) berteknologi memori non volatile (isi memori tidak akan hilang saat tegangan catu daya dimatikan)^[5]. Rangkaian driver sederhana memanfaatkan dua buah transistor komplementer jenis NPN dan PNP. Transistor ini dioperasikan dalam mode switching sehingga hanya akan menghasilkan kondisi jenuh (saturasi) atau sumbat (cut off) saja. Transistor ini dikendalikan oleh tegangan inputnya yang merupakan keluaran dari mikrokontroler^[6].

Motor listrik adalah sebuah mesin yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Motor listrik dapat kita pakai untuk memberikan putaran pada input energi mekanik^[7].

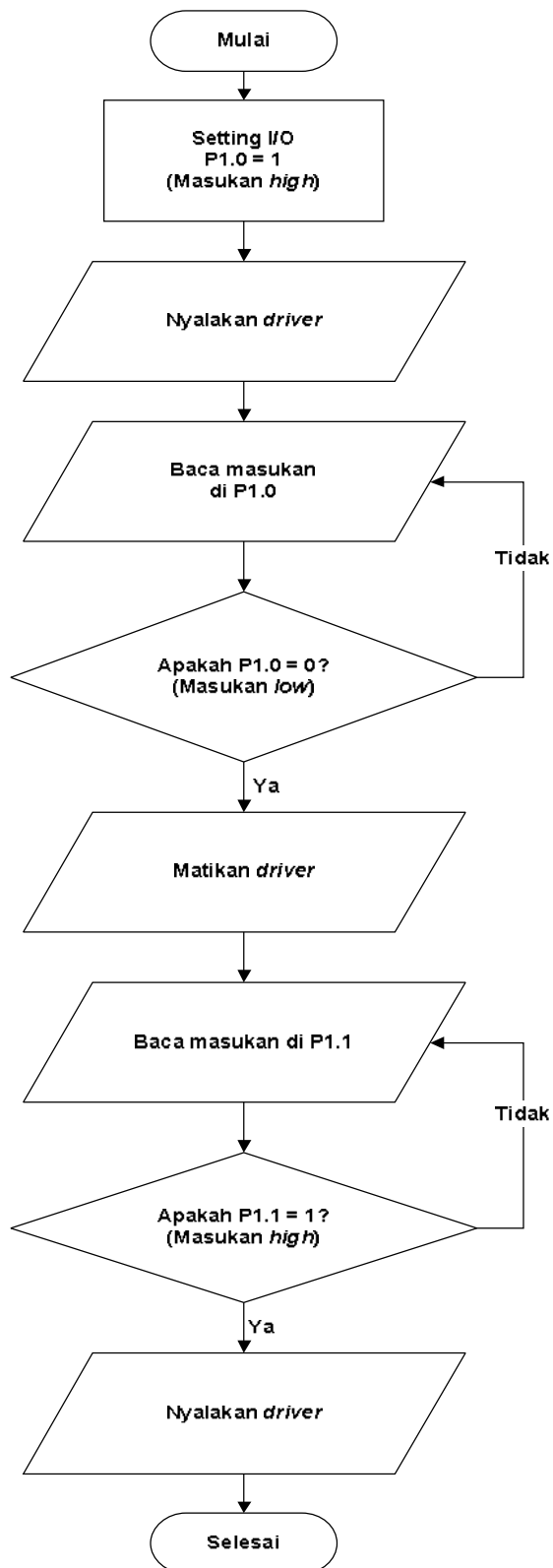
METODE

Metode penelitian ini mencakup tiga tahapan. Pertama perancangan dan pembuatan perangkat keras, kemudian kedua adalah perancangan dan pembuatan perangkat lunak. Ketiga pengambilan data serta terakhir pengujian sistem. Perancangan dan pembuatan perangkat keras ditunjukkan dalam blok diagram pada gambar 1



Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras

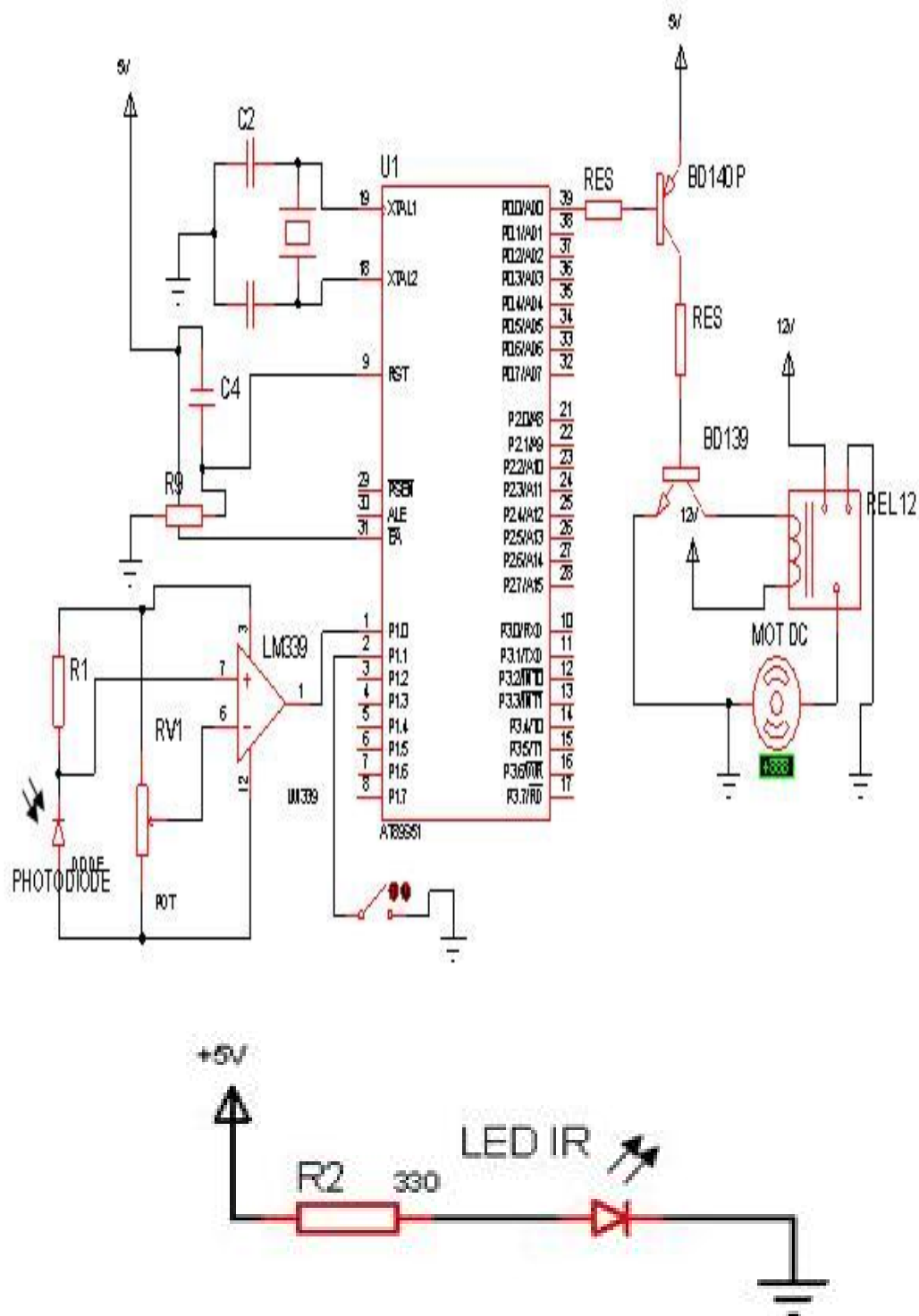
Sedangkan perancangan perangkat lunak sistem ini ditunjukkan pada diagram alir gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Perangkat Lunak
pada Mikrokontroler

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancang bangun sistem secara lengkap ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Sistem Perangkat Tikus Elektronik

Pengujian alat meliputi pengujian rangkaian catu daya, rangkaian sensor, komparator, mikrokontroler,

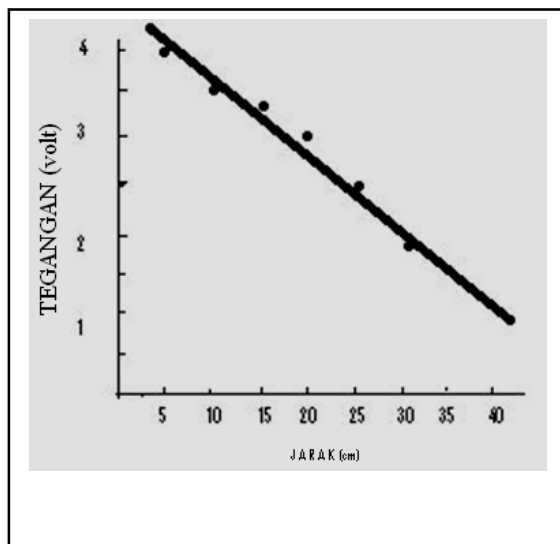
driver, motor DC serta uji keseluruhan sistem. Hasil pengujian tersaji pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran IC regulator

NO	Jenis IC regulator	Tegangan keluaran (V)
1	7805	5
2	7812	12

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan keluaran fotodioda terhadap jarak

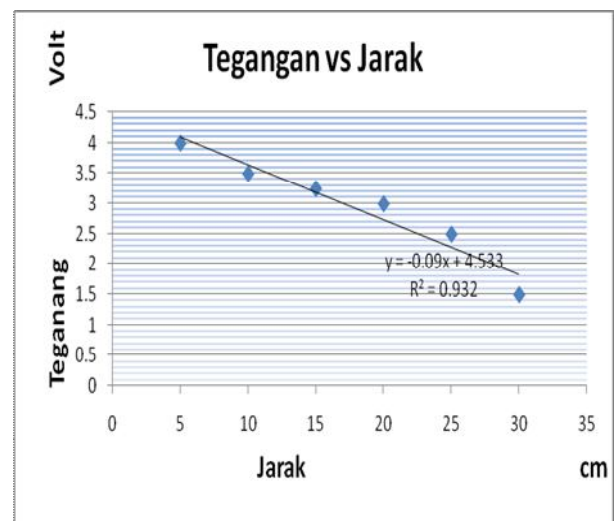
NO.	Jarak LED IR dengan fotodio da (cm)	Tegangan keluaran Fotodioda (volt)	Keterangan
1.	5	4,0	Tak berpenghalang
2.	10	3,5	Tak berpenghalang
3.	15	3,25	Tak berpenghalang
4.	20	3,0	Tak berpenghalang
5.	25	2,5	Tak berpenghalang
6.	30	1,5	Tak berpenghalang
7.	30	0,5	Tak berpenghalang



Gambar 3. Grafik Tegangan Fotodioda terhadap Jarak LED dengan Fotodioda Pada Pengujian Rangkaian sensor

Tabel 3. Hasil Pengukuran tegangan keluaran Komparator

NO.	Jarak LED IR dengan fotodio da (cm)	Tegangan keluaran Fotodioda (Volt)	Tegangan keluaran komparator (volt)
1.	5	4,0	5 (high)
2.	10	3,5	5 (high)
3.	15	3,25	5 (high)
4.	20	3,0	5 (high)
5.	25	2,5	0 (low)
6.	30	1,5	0 (low)



Gambar 4. Grafik Tegangan Fotodioda terhadap Jarak LED dengan Fotodioda pada Pengujian Komparator

Tabel 4. Hasil Pengamatan posisi switch Relay

NO	Keadaan sensor	Posisi switch relay
1	Aktif	NO
2	Tidak Aktif	NO

Tabel 5. Hasil Pengamatan Keadaan Motor DC

NO	Keadaan Sensor	Posisi Switch Relay	Keadaan Motor
1	Aktif (tak berpenghalang)	NO	Mati
2	Tidak aktif (berpenghalang)	NC	Hidup

Hasil pengujian LM 7812 sesuai dengan fungsinya bahwa LM 7812 untuk menstabilkan

tegangan dengan keluaran 12 volt dan LM 7805 untuk menstabilkan tegangan dengan keluaran 5 volt. Komparator membandingkan nilai masukan dari sensor dengan tegangan referensinya. Tegangan referensi yang dipakai adalah sebesar 3 volt. Tegangan keluaran dari komparator bernilai +5 volt (logika high) untuk keluaran sensor sebesar 4 volt, bernilai high juga pada saat keluaran sensor sebesar 3,5 volt, sedangkan pada saat tegangan keluaran sensor sebesar 2,5 volt ternyata tegangan keluaran komparator bernilai 0 volt.

Pengujian mikrokontroler dilakukan dengan memasukkan program program sederhana berupa simulasi penyalan LED yang terdiri dari delapan LED yang disusun berbaris yang anoda-nya dihubungkan bersama ke tegangan +5 volt DC dan pada bagian katoda-nya dihubungkan ke pin – pin dari port 0 mikrokontroler. Uji motor DC memperlihatkan ketika sensor aktif maka posisi *switch relay* dalam keadaan terbuka sedemikian sehingga tegangan tidak mengalir ke motor DC tersebut dan motor DC dalam keadaan mati. Ketika sensor tidak aktif posisi *switch* dalam keadaan tertutup dan tegangan 12 volt mengalir melalui kaki CO *relay* menuju motor DC sedemikian sehingga motor DC akan bergerak. Pengujian terakhir adalah pengujian secara keseluruhan alat untuk menangkap tikus yang dilakukan selama 10 hari. Pada hari pertama sampai hari ke enam alat tersebut dapat menangkap tikus, sedangkan pada hari ke tujuh sampai ke sepuluh delapan, alat tidak dapat menangkap tikus kecuali pada hari ke sembilan. Hal ini dikarenakan di lingkungan perangkap tersebut tikus yang berkeliaran sudah banyak berkurang karena telah tertangkap selama enam hari sebelumnya.

KESIMPULAN.

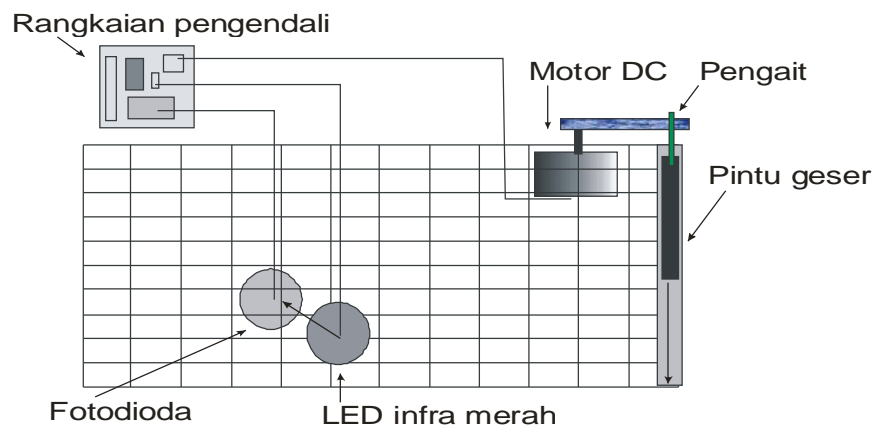
Perancangan dan pembuatan perangkat tikus elektronik terdiri dari perancangan hardware yang meliputi rangkaian sensor, mikrokontroler, relay driver motor DC dan kotak perangkat tikus serta perancangan software dengan bahasa assembler. Prinsip kerja alat ini adalah jika ada tikus yang menghalangi pancaran sinar infra merah menuju fotodioda, maka pintu perangkat akan menutup secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

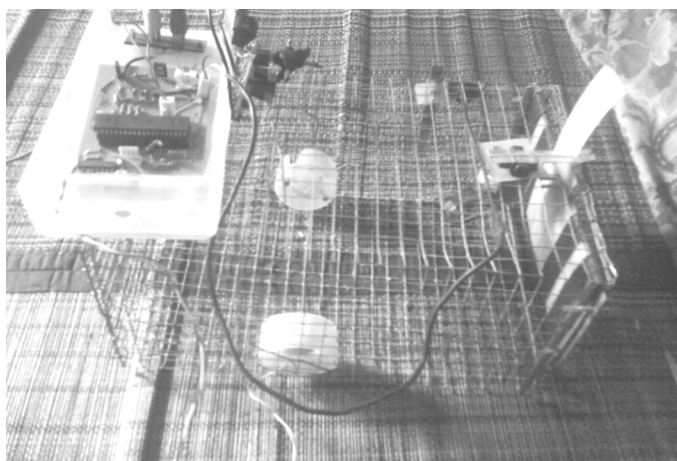
1. FRADEN, J., **Handbook of Modern Sensor: Physics Design, and Applications**, New York Springer (2003).
2. AGFIANTO, E.P., Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55, Gava Media, Yogyakarta (2006)

3. SOFWAH, R., Membasmi Tikus di Peternakan, CP- Buletin Service No 92 (2007).
4. CHRISTIAN. E., **Cryogenic Particel Detection**, Springer, Berlin, (2005)
5. MALVINO, **Prinsip-prinsip Elektronika**, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta (1996), hal. 54.
6. BARRY. W, **Elektronika Praktis**, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, (2006), hal 145.
7. OWEN.B., **Dasar-dasar Elektronika**, Erlangga, Jakarta (2004) hal. 47.

LAMPIRAN



Gambar 4. Sketsa alat tampak dari samping



Gambar 5. Alat tampak dari atas

Tabel 6. Pengujian Menangkap tikus

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

