

APLIKASI MIKROKONTROLER AT89S52 SEBAGAI PENGONTROL SISTEM PENGUSIR BURUNG PEMAKAN PADI DENGAN BUNYI SIRINE

Sumariadi, Wildian, Meqorry Yusfi
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas
Kampus Unand, Limau Manis, Padang, 25163
e-mail: sumariadi07_und@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan 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. Pemrograman menggunakan bahasa C sebagai perangkat lunak untuk sistem mikrokontroler AT89S52. Mikrokontroler AT89S52 digunakan untuk mengontrol sistem secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa burung dapat diusir dengan bunyi sirine yang diatur selama 30 detik dan jarak maksimum cahaya laser yang mampu ditangkap oleh sensor LDR adalah 110 meter .

Kata kunci: mikrokontroler AT89S52, sirine, laser, LDR

ABSTRACT

Paddy eater bird expulsion controller system have been designed and built using microcontroller AT89S52 with siren sound. This system using laser and LDR (light dependent resistor) as sensor to detect bird attendance. C language is used as a software to run the program in microcontroller AT89S52. The result of this research showed that the siren will be activated if the bird detected by the sensor. Siren sound is activated for 30 second long. The maximum distance between LDR and laser is 110 meter.

Keywords: microcontroller AT89S52, siren, laser, LDR

I. PENDAHULUAN

Ada banyak tantangan dan rintangan yang harus dihadapi para petani padi sebelum sampai pada masa panen, salah satu diantaranya adalah masalah hama. Salah satu hama padi yang sangat mengganggu petani adalah burung pemakan padi. Burung pemakan padi ini banyak jenisnya, antara lain burung pipit atau bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol haji (*Lonchura maja*), manyar jambul (*Ploceus manyar*), manyar emas (*Ploceus hypoxanthus*), dan burung gereja erasia (*Passer montanus*).

Biasanya, burung mulai menyerang tanaman padi ketika padi sudah mulai berisi. Penyerangan ini bisa sangat merugikan petani karena dilakukan secara berkoloni atau berkelompok dalam jumlah yang besar. Satu kelompok bisa terdiri dari paling sedikit 5 ekor, dan tiap kelompok mudah bergabung dengan jenis kelompok lainnya membentuk kelompok yang lebih besar. Akibatnya, jumlah gabah padi yang dimakan burung-burung ini tidak dapat diabaikan. Berdasarkan penelitian Ziyadah (2011), jenis burung yang paling tinggi tingkat konsumsinya terhadap gabah adalah burung bondol. Itulah sebabnya burung-burung jenis ini dikategorikan sebagai burung yang merugikan bagi petani. Burung bondol juga termasuk burung yang mudah bergabung dengan jenis burung lain yang satu spesies dengannya.

Untuk mengurangi dampak penyerangan burung terhadap tanaman padi di sawah, para petani biasanya menggunakan orang-orangan yang dipasang di beberapa posisi di sisi pematang sawah. Selain itu, para petani juga biasanya menggunakan kaleng-kaleng bekas yang dirajut dengan tali yang terhubung ke pondok penjagaan. Ada pula yang menggunakan umbul-umbul dari plastik bekas yang dirajut dengan tali sehingga umbul-umbul ini akan bergerak-gerak ketika diterpa angin, atau memasang jaring pengaman di sekeliling sawah. Cara yang lebih tradisional dilakukan petani dalam mengusir burung adalah dengan bersorak-sorai atau bahkan harus berjalan mengelilingi sawah untuk mengusir sekelompok burung yang sangat membandel. Akibatnya petani tidak dapat melakukan kegiatan lain yang lebih produktif selain menjaga padi dari serbuan burung-burung tersebut.

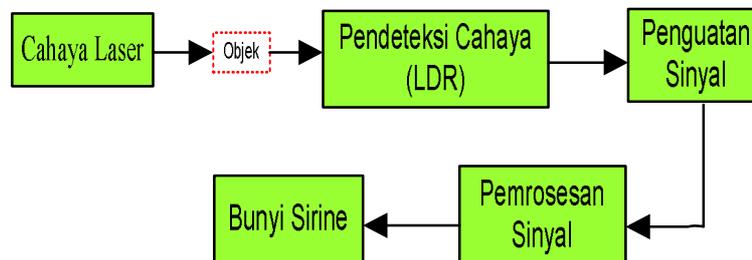
Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama di bidang elektronika dan sensor elektronik, telah memungkinkan dibuatnya alat atau sistem elektronik yang dapat bekerja secara otomatis (menggunakan sistem kontrol) yang dapat menggantikan sejumlah pekerjaan rutin manusia. Dimana, sensor adalah sebuah piranti yang menerima suatu rangsangan dan merespon-nya dalam bentuk sinyal elektrik (Fraden, 2004).

Metode yang telah dikembangkan untuk melakukan pengusiran burung pemakan padi adalah dengan 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).

Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun suatu alat pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine menggunakan mikrokontroler AT89S52 sebagai basis pengontrolan. Manfaat penelitian adalah membantu meringankan kerja petani dalam menangani masalah hama burung di sawah, meningkatkan produktivitas kerja petani dan hasil panen.

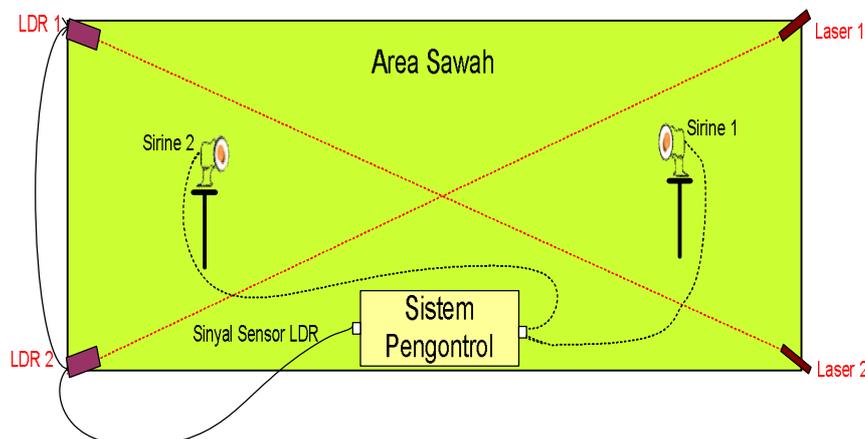
II. METODE

Alat pengusir hama burung otomatis ini terdiri dari dua bagian utama yaitu sistem perangkat keras (*hardware*) dan sistem perangkat lunak (*software*). Sistem perangkat keras terdiri dari rangkaian catu daya 5 volt, dan 12 volt, sistem rangkaian sensor, sistem penguat sinyal dan sistem minimum rangkaian mikrokontroler AT89S52. Sistem perangkat lunak (*software*) yaitu menggunakan pemrograman bahasa C. Diagram blok sederhana aplikasi mikrokontroler AT89S52 sebagai pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram blok sistem pengusir burung

Laser berfungsi sebagai sumber cahaya. Cahaya laser ditembakkan tepat mengenai permukaan sensor LDR. Sedangkan LDR berfungsi untuk mendeteksi cahaya. Skema umum penempatan alat di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Skema penempatan alat di lapangan

Pada Gambar 2 posisi laser ditempatkan di dua titik sudut sawah. Cahaya laser yang dipancarkan membentuk garis diagonal yang diposisikan tepat mengenai sensor LDR. Ketika cahaya laser terhalang oleh suatu obyek (burung), maka sensor LDR mengirim sinyal *high* (1) ke sistem pengontrol. Kemudian sistem pengontrol akan memroses sinyal untuk mengaktifkan sirine selama waktu tertentu.

2.1 Komponen Penelitian

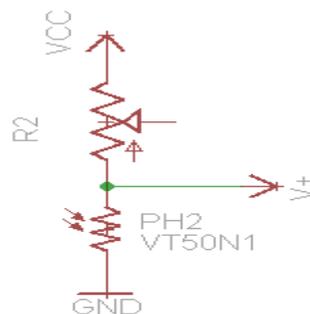
Adapun komponen yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Sensor LDR (*light dependent resistor*), digunakan sebagai pengindera atau pendeteksi cahaya tampak (*visible light*).
2. Laser, digunakan sebagai sumber cahaya tampak (*visible light*).
3. Mikrokontroler AT89S52, digunakan sebagai sistem kontrol alat pengusir burung pemakan padi.
4. *Diode break*, digunakan untuk menyearahkan arus AC menjadi DC.
5. Trafo, digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan.
6. IC AN7805 dan AN7812, digunakan untuk mengeluarkan atau menghasilkan tegangan sesuai dengan besar nilai dua angka terakhir.
7. Kapasitor, digunakan untuk mentapis gelombang dan bisa juga sebagai penyimpan muatan.
8. Resistor, digunakan sebagai hambatan.
9. Transistor, digunakan sebagai penguat arus.
10. Relay, digunakan sebagai saklar (menghubung dan memutuskan jalur rangkaian).
11. Motor Sirine, digunakan sebagai sumber bunyi.

2.2 Rancang Bangun Perangkat Keras

2.2.1 Rangkaian Sensor

Sensor adalah sebuah piranti yang menerima suatu rangsangan dan *merespon*-nya dalam bentuk sinyal elektrik (Fraden, 2004). Rangkaian sensor cahaya dapat dilihat pada pada Gambar 3.



Gambar 3 Rangkaian sensor cahaya

Komponen yang digunakan yaitu:

- | | |
|---|----------|
| 1. Sensor LDR | : 1 buah |
| 2. Resistor variabel (<i>Trimpot</i>) 50 KΩ | : 1 buah |
| 3. <i>Pinhead</i> 2 pin | : 1 buah |
| 4. <i>Pinhead</i> 1 pin | : 1 buah |

2.2.2 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler

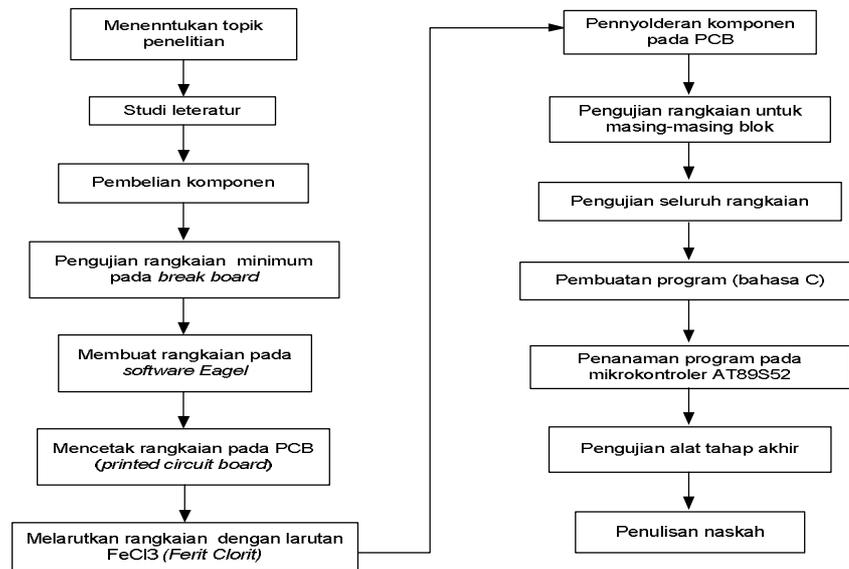
Mikrokontroler merupakan teknologi baru karena mikrokontroler merupakan semikonduktor keping tunggal (*single chip*) dengan kandungan transistor yang lebih banyak, namun hanya membutuhkan ruang yang kecil (Agfianto, 2003).

Komponen yang digunakan:

1. Mikrokontroler AT89S52 : 1 buah
2. Kristal 12 MHz : 1 buah
3. Kapasitor 33 pF : 2 buah
4. Kapasitor 10 μ F, 16V : 1 buah
5. Ressoristor 10 k Ω : 1 buah
6. Reset : 1 buah

2.3 Tata Laksana Penelitian

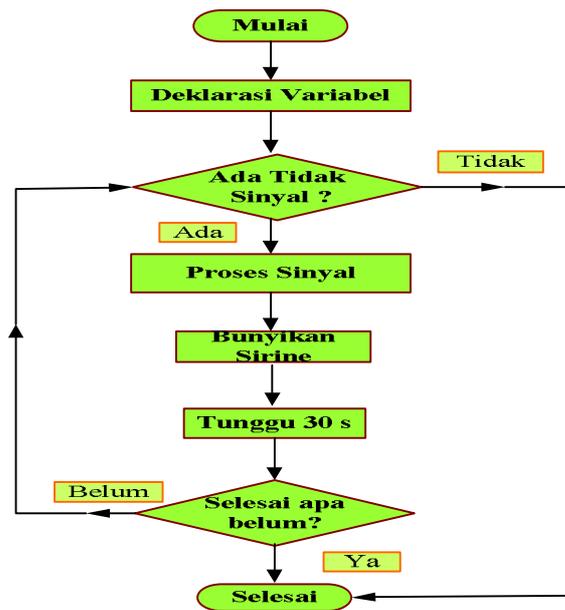
Aplikasi mikrokontroler AT89S52 sebagai pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine dilakukan melalui beberapa tahap. Tahapan tata laksana penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram alir tata laksana penelitian

2.4 Rancang Bangun Sistem *Software*

Bahasa pemrograman menggunakan bahasa C. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang berkekuatan tinggi (*powerfull*) dan fleksibel yang telah banyak digunakan oleh para programmer professional untuk mengembangkan program-program yang sangat bervariasi dalam berbagai bidang (Joni dan Raharjo, 2008). Diagram alir dari program yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram alir program

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil

Setelah dilakukan perancangan dan pengujian aplikasi mikrokontroler AT89S52 sebagai pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine maka diperoleh hasil berupa suatu sistem alat pengusir burung seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Rangkaian pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi

Pada Gambar 6 terlihat bahwa alat pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine didukung oleh perangkat keras yang terdiri dari dua buah blok rangkaian sensor, satu blok rangkaian minimum mikrokontroler AT89S52, blok rangkaian catu daya 5 volt, blok rangkaian catu daya 12 volt, blok rangkaian penguat dan dua buah sirine.

3.1.1 Pengujian Perangkat Keras (*hardware*)

1. Catu Daya

Catu daya yang dibuat adalah catu daya dengan keluaran 5 volt dan 12 volt. Catu daya 5 volt digunakan sebagai sumber tegangan rangkaian minimum mikrokontroler AT89S52 dan rangkaian sensor. Sedangkan catu daya 12 volt digunakan sebagai sumber tegangan sirine

Hasil pengukuran tegangan keluaran dari catu daya 5 volt dan 12 volt adalah 5,016 volt dan 10,71 volt. Ini berarti, catu daya baik digunakan untuk rangkaian minimum mikrokontroler AT89S52 dan rangkaian sensor serta sumber tegangan sirine.

2. Rangkaian Sensor LDR

Rangkaian sensor menggunakan rangkaian pembagi tegangan yang tersusun oleh resistor variabel dan sensor LDR. Hasil pengukuran yang telah dilakukan diperoleh tegangan keluaran dari pembagi tegangan dalam keadaan gelap sebesar 4,986 volt. Tegangan keluaran ini akan berkurang dengan bertambahnya intensitas cahaya laser yang mengenai sensor LDR. Semakin besar intensitas cahaya laser yang mengenai permukaan sensor LDR semakin kecil tegangan keluarannya. Sebaliknya, semakin kecil intensitas cahaya laser yang mengenai sensor LDR semakin besar tegangan keluaran sensor. Tegangan keluaran sensor dapat di-*setting* dengan cara memutar resistor variabel ke arah kiri atau ke kanan. Dari hasil pengujian terhadap rangkaian minimum mikrokontroler AT89S52 sinyal yang masuk ke mikrokontroler dari tegangan 0 volt sampai 4,986 volt. Sinyal rendah (*low*) berkisar antara 0 volt sampai 1,09 volt. Sedangkan untuk sinyal tinggi (*high*) berkisar antara 1,195 volt sampai 5 volt.

3. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52

Sinyal masukan dari sensor, masuk pada port 3.2. Sinyal masukan tersebut diproses untuk menghasilkan sinyal keluaran selama 30 detik. Keluaran sinyal dari mikrokontroler melalui port 2.0, dan selanjutnya dikuatkan dengan penguat Darlington untuk dapat mengaktifkan relay 6 volt. Rangkaian sistem minimum mikrokontroler AT89S52 pada penelitian ini berfungsi dengan baik.

4. Rangkaian Penguat Sinyal

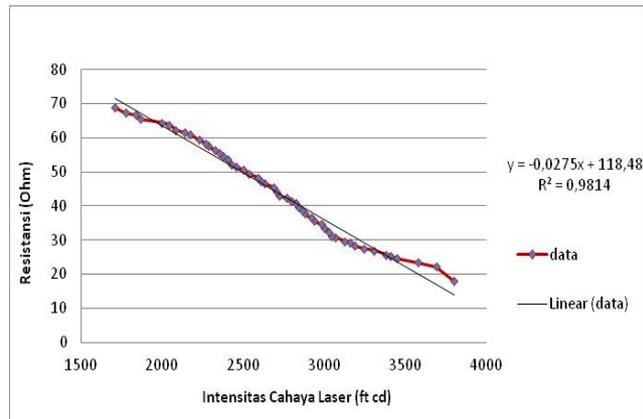
Tegangan masukkan rangkaian penguat adalah 5 volt. Sinyal masukkan ke penguat dari keluaran mikrokontroler yang dikuatkan dengan penguat darlington melalui kaki basis pada transistor 2N3053. Sementara itu kaki emitter pada transistor pertama dihubungkan pada kaki basis transistor kedua. Sedangkan kedua kaki kolektor transistor dihubungkan dan terhubung ke salah satu kaki *relay*. Untuk menentukan sensitivitas sinyal keluaran dari port 2.0 dapat diatur dengan memutar resistor variabel. Besarnya hambatan pada resistor variabel dari hasil pengukuran didapatkan nilai sebesar 1500 ohm.

3.1.2 Pengujian Perangkat Lunak

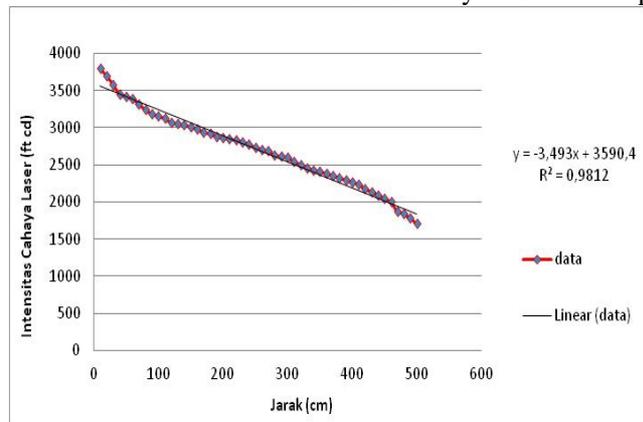
Bahasa pemrograman ditulis dalam bahasa C. Program yang telah ditulis dikompilasi dengan cara mengklik *icon build current file* pada *software* MIDE-51. Jika program yang ditulis telah benar maka akan muncul pesan sukses berupa *hex" had been generated* pada kotak *field* teks pada bagian bawah dari menu editor. Namun jika program salah maka akan keluar pesan kesalahan dan baris tempat kesalahan tersebut.

3.2 Diskusi

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian yang telah dilakukan, untuk mengkararakteristik sensor LDR dilakukan dengan cara membandingkan hubungan antara intensitas cahaya laser terhadap resistansi, dan jarak pengukuran terhadap intensitas cahaya laser. Hasil karakteristik tersebut dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7 Karakteristik LDR untuk intensitas cahaya laser terhadap resistansi



Gambar 8 Karakteristik LDR untuk jarak terhadap intensitas cahaya laser

Berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8 terlihat bahwa sensor LDR cukup linear. Hal ini dibuktikan dengan nilai derajat korelasi linear R^2 yang mendekati 1.

Hasil pengukuran yang dilakukan dalam menentukan jarak maksimum cahaya laser adalah sejauh 110 meter, terlihat pada keluaran sinyal *high* (1). Data pengukuran jarak maksimum cahaya laser yang mampu memberikan sinyal *high* dapat dilihat pada Tabel 1.

Secara keseluruhan alat bekerja dengan baik, dimana ketika cahaya laser terhalang oleh objek (burung) maka seketika itu pula sirine langsung berbunyi selama 30 detik. Dalam rentang waktu tersebut apabila cahaya laser terhalang lagi oleh objek (burung) lain, maka bunyi sirine tidak diulang dari awal namun, tetap diteruskan berbunyi selama 30 detik. Tepat pada saat detik ke-30 hampir selesai kemudian cahaya laser terhalang lagi oleh objek (burung) maka sirine melanjutkan bunyinya selama 30 detik lagi.

Selama penelitian yang telah dilakukan, kendala-kendala yang dihadapi diantaranya adalah sulitnya menentukan sensitivitas dari sinyal sensor, memfokuskan cahaya laser pada sensor pada jarak yang relatif jauh, tonggak tempat memasang laser dan sensor, serta jarak pandang terhadap cahaya laser.

Tabel 1 Pengukuran jarak maksimum cahaya laser

No	Jarak (m)	Tegangan Keluaran (Vo)	Ket
1		2,409	
2	5	0,02	Relay aktif
3	10	0,028	Relay aktif
4	15	0,032	Relay aktif
5	20	0,04	Relay aktif
6	25	0,049	Relay aktif
7	30	0,056	Relay aktif
8	35	0,061	Relay aktif
9	40	0,073	Relay aktif
10	45	0,081	Relay aktif
11	50	0,094	Relay aktif
12	55	0,13	Relay aktif
13	60	0,2	Relay aktif
14	65	0,299	Relay aktif
15	70	0,35	Relay aktif
16	75	0,43	Relay aktif
17	80	0,53	Relay aktif
18	85	0,61	Relay aktif
19	90	0,7	Relay aktif
20	95	0,8	Relay aktif
21	100	0,92	Relay aktif
22	105	1,02	Relay aktif
23	110	1,104	Relay aktif
24	115	1,11	Relay tidak aktif

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem aplikasi mikrokontroler AT89S52 sebagai pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine mampu untuk mengusir burung dari sawah. Bunyi sirine diatur berbunyi selama 30 detik.
2. Sistem ini dapat mendeteksi kehadiran burung pada petak sawah dengan diagonal maksimum 110 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto E.P., 2003, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*, Gava Media, Yogyakarta.
- Fraden, J., *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications*, Third Edition, Springer-Verlag New York, Inc., New York, USA, 2004.
- 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.
- Joni, I. M., dan Raharjo B., 2008, *Pemograman C dan Implementasinya*, Edisi Kedua, Informatika Bandung: Bandung.
- Ziyadah, K., 2011, Kemampuan Makan, Preferensi Pakan Dan Pengujian Umpan Beracun Pada Bondol Peking (*Lonchura punctulata*) Dan Bondol Jawa (*Lonchura leucogastroides*), *Skripsi*, Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.