

## PERANCANGAN ALAT PEMBERI PAKAN AYAM SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

Bayu Febiyanto<sup>1</sup>, Gatot Santoso<sup>2</sup>, Sigit Priyambodo<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
<sup>1</sup>Email : [B\\_Febiyanto@yahoo.com](mailto:B_Febiyanto@yahoo.com)

### ABSTRAK

Time controller using microcontroller with additional components such as IC RTC (Real Time Clock) is a form of micro computers enabled for specific applications. With this tool which is then interesting to study whether or try AVR Microcontroller (automatic voltage regulator) using IC RTC (real time clock), and is equipped with a temperature sensor is functioning more accurate in terms of time and reliability can be trusted.

The workings of the series: a series of automatic chicken feeder works berdasarkan real time (real time) which will provide feed, atmega16 microcontroller on the circuit and also serves as a translator controller data from the RTC (real time clock) DS1307, DS1307 RTC serves as a counter time real (real time) which is used for chicken feed timing, servo 1 serves as the opening and closing containers of feed mechanical, servo 2 serves as the opening and closing water flow, water level sensors functioned as a barrier sensors water level that is issued, the keypad on the this series functioned as an input of the setpoint time and the pellet feed that is given, the LCD serves as the information of time and temperature of the room, LM35 temperature sensor functioned as the room.

### INTISARI

Pengendali waktu menggunakan mikrokontroler dengan komponen tambahan berupa IC RTC (*Real Time Clock*) merupakan bentuk dari komputer mikro yang difungsikan untuk aplikasi khusus. Dengan itulah maka alat ini menarik untuk diteliti atau dicoba apakah Mikrokontroler AVR (*Automatic Voltage Regulator*) dengan menggunakan IC RTC (*real time clock*), dan dilengkapi dengan sensor suhu ini berfungsi lebih akurat dalam hal waktu dan keandalannya bisa dipercaya.

Cara kerja dari rangkaian: rangkaian pemberi pakan ayam secara otomatis bekerja berdasarkan waktu nyata (*real time*) yang akan memberikan pakan, mikrokontroler *atmega16* pada rangkaian berfungsi sebagai pengendali dan juga penerjemah data dari RTC (*real time clock*) DS1307, RTC DS1307 berfungsi sebagai pencacah waktu nyata (*real time*) yang digunakan untuk pewaktuan pakan ayam, *servo 1* berfungsi sebagai pembuka dan penutup mekanik wadah pakan, *servo 2* berfungsi sebagai pembuka dan penutup aliran air minum, sensor *water level* di fungsikan sebagai sensor pembatas *level* air yang di keluarkan, *keypad* pada rangkaian ini di fungsikan sebagai masukan berupa *setpoint* waktu pakan dan banyaknya pakan yang di berikan, LCD berfungsi sebagai informasi waktu dan suhu ruangan, LM35 di fungsikan sebagai sensor suhu ruangan.

### I. Latar Belakang

Ayam yang kita pelihara harus diperhatikan waktu-waktu pemberian makanan agar hewan peliharaan tersebut bisa bertahan hidup. Hewan peliharaan

tersebut membutuhkan makanan secara kontinyu. Kesulitannya ketika kita harus berpergian hingga memakan waktu cukup lama bahkan memakan waktu sampai berhari-hari, kita pasti berfikir bagaimana

dengan hewan peliharaan kita. Bagaimana caranya kita bisa memberi makan hewan peliharaan secara kontinyu atau terjadwal tanpa harus mengganggu aktifitas sehari-hari.

Dalam dunia modern dewasa ini, perkembangan teknologi telah mendesak kehidupan manusia kepada hal yang bersifat otomatis. Automatisasi disegala bidang tidak bisa dihindari, sehingga menggeser penggunaan manual kearah automatisasi.

Pengendali waktu menggunakan mikrokontroler dengan komponen tambahan berupa IC RTC (*Real Time Clock*) merupakan bentuk dari komputer mikro yang difungsikan untuk aplikasi khusus. Dengan itulah maka alat ini menarik untuk diteliti atau dicoba apakah Mikrokontroler AVR (*automatic voltage regulator*) dengan menggunakan IC RTC (*real time clock*) yang di lengkapi dengan sensor suhu dan sensor air ini berfungsi lebih akurat dalam hal waktu dan keandalannya bisa dipercaya.

Dengan peralatan ini diharapkan lebih efisien, sehingga tidak perlu harus ada operator manual (manusia) untuk setiap pemberian makanan hewan peliharaan di rumah dengan jenis pakan berupa pelet.

#### **Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah maka dibuat suatu rumusan :

- a. Bagaimana merancang rangkaian alat pemberi pakan ayam.
- b. Bagaimana pengendalian sistem bedasarkan waktu pemberian pakan ayam.
- c. Banyaknya pakan yang keluar satu kali katup terbuka.
- d. Bagaimana cara kerja rangkaian.
- e. Suhu yang mengontrol pola makan ayam

#### **Manfaat dan Tujuan**

Penelitian ini dilakukan sebagai syarat dalam rangka mencapai gelar Tingkat Sarjana Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Sedangkan untuk tujuan penelitian ini yaitu untuk bisa mempermudah pekerjaan manusia dalam memelihara ayam, dengan menciptakan sebuah alat otomatis untuk memberi makan ayam.

#### **Batasan Masalah**

Dalam pembuatan laporan agar pembahasan tidak menjauh dari pembahasan di butuhkan suatu batasan masalah, seperti :

- a. Jenis pakan yang diberikan berupa pelet atau butiran.
- b. Sistem kontrol menggunakan mikrokontroler Atmega16.
- c. *Counter* waktu menggunakan IC RTC (*Real Time Clock*).
- d. Banyaknya pakan yang diberikan menggunakan takaran berupa katup yang akan terbuka sesuai dengan kebutuhan dalam pengesetan.

## **II. Pengenalan Mikrokontroler**

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor 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 masal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah (dibanding mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat – alat bantu bahkan mainan yang lebih baik dan canggih. (Agfianto, 2004).

AVR (*automatic voltage regulator*) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART (*universal asynchronous receiver transmitter*), *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC (*analog digital converter*) dan PWM (*pulse width modulation*) internal. AVR (*automatic voltage regulator*) juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. Atmega16.

Atmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.

Beberapa keistimewaan dari AVR Atmega16 antara lain:

1. Advanced RISC Architecture

- 130 powerful instructions – most single clock cycle execution
- 32 x 8 general purpose fully static operation

- Up to 16 MIPS throughput AT16 MHz

- On-chip 2-cycle multiplier

2. Nonvolatile program and data memories

- 8K Bytes of In-system self-programmable flash

- Optional boot code section with Independent lock bits

- 512 Bytes EEPROM
- 512 Bytes internal SRAM
- Programming lock for software security

3. Peripheral features

- Two 8-bit timer/counters with separate prescalers and compare mode

- Two 8-bit timer/counters with separate prescalers and compare modes

- One 16-bit timer/counter with separate prescaler, compare mode, and capture mode

- Real time counter with separate oscillator

- Four PWM channels
- 8-channel, 10-bit ADC
- Byte-oriented two-wire serial interface

- Programmable serial USART

4. Special microcontroller features

- Power-on reset and programmable brown-out detection

- Internal calibrated RC oscillator
- External and internal interrupt SOURCES

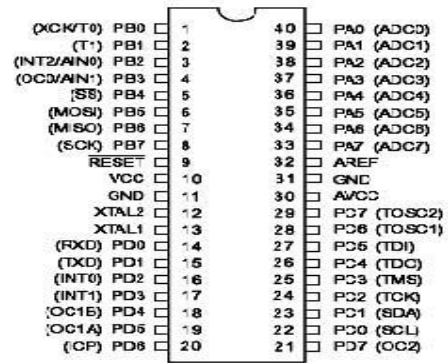
- Six sleep modes: idle, ADC noise reduction, power-save, power-down, standby and extended standby

5. I/O and package

- 32 programmable I/O lines
- 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, 44-lead PLCC, and 44-pad MLF

6. Operating voltages

- 2.7 - 5.5V for atmega16l

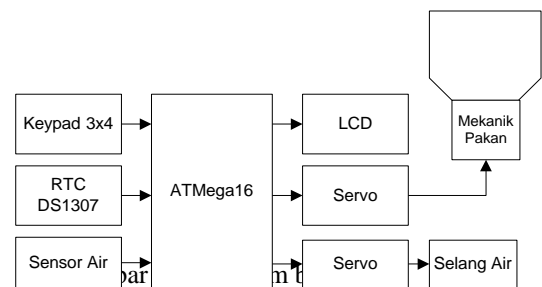


Gambar 2.1 Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin

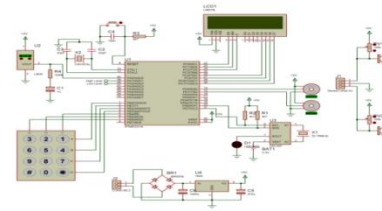
DS1307 adalah IC serial *Real Time Clock* (RTC) dimana alamat dan data ditransmisikan secara serial melalui sebuah jalur data dua arah I2C. Karena menggunakan Jalur data I2C maka hanya memerlukan dua buah pin saja untuk komunikasi. Yaitu pin untuk data dan pin untuk sinyal *clock*. Sistem jalur data I2C adalah suatu standar protokol sistem komunikasi data serial yang dikembangkan oleh Philips dan cukup populer karena penggunaannya cukup mudah.

III. Perancangan Alat

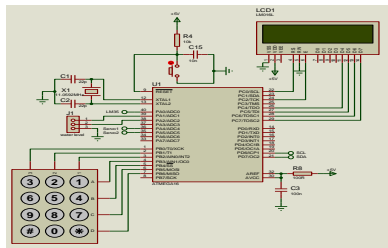
3.1 Diagram Blok



### 3.2 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3.2 Rangkaian keseluruhan  
3.3 Rangkaian Mikrokontroler

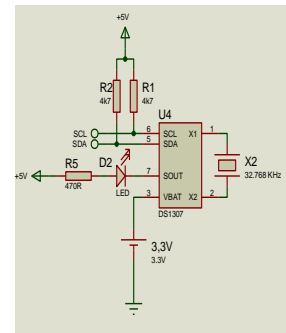


Gambar 3.3 Rangkaian mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan dari keluarga AVR (*automatic voltage regulator*) yaitu ATmega16. Mikrokontroler inilah yang difungsikan sebagai kendali utama dan pemroses *aritmatik* dari rangkaian RTC (*real time clock*) DS1307. Mikrokontroler yang digunakan membutuhkan rangkaian tambahan agar dapat bekerja dengan benar yaitu kristal sebesar 8MHz berfungsi sebagai pembangkit *clock*, kapasitor 22pF berfungsi sebagai filter hasil dari *clock* yang dibentuk oleh kristal, dan rangkaian *reset* terdiri dari resistor sebesar 10k ohm dan kapasitor 100nF.

Didalam rangkaian ini terdapat rangkaian *keypad* matrik 3x4 dimana terdapat 3 kolom dan 4 baris. *Keypad* 3x4 ini berfungsi sebagai masukan data berupa *setpoint* waktu pemberian pakan dan pengesetan ulang waktu pada RTC.

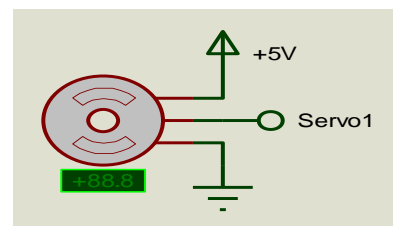
### 3.4 Rangkaian Pewaktu



Gambar 3.4 Rangkaian pewaktu

Rangkaian pewaktu merupakan rangkaian untuk pembangkit pewaktuan yang digunakan sebagai indikasi pemberian pakan ayam dan komponen utama yang digunakan pada rangkaian ini adalah IC DS1307. IC DS1307 membutuhkan kristal sebesar 32.768 KHz yang di fungsikan sebagai pembangkit *clock* agar IC DS1307 dapat mencacah pewaktuan dengan benar. Agar pewaktuan terus berjalan pada saat *power* di *nonaktifkan* IC DS1307 membutuhkan baterai kecil sebesar 3,3V. Komunikasi yang digunakan pada IC DS1307 ini menggunakan serial I<sup>2</sup>C.

### 3.5 Rangkaian Servo

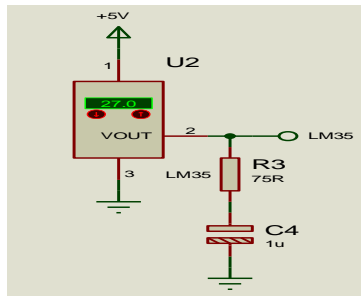


Gambar 3.5 Rangkaian servo

Rangkaian *servo* merupakan modul yang sudah terdapat *power driver* dan sensor sudut serta motor dc didalamnya. *Servo* motor yang digunakan pada sistem ini menggunakan tegangan kerja sebesar 5V.

Rangkaian *servo* ini bergerak dengan menggunakan PWM dari 1000ms-2000ms.

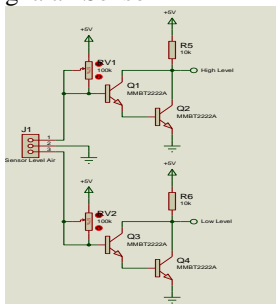
### 3.6 Rangkaian Sensor Suhu



Gambar 3.6 Rangkaian sensor suhu

Rangkaian sensor suhu dibangun dengan menggunakan sensor LM35 yang bekerja secara *linier* sebesar  $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ . LM35 ini membutuhkan rangkaian eksternal berupa *resistor* 75 ohm yang di serikan terhadap *elco* sebesar  $1\mu\text{F}$  dan di rangkai secara paralel terhadap *output* LM35. Rangkaian RC ini difungsikan sebagai peredam tegangan *ripple* dari *output* agar *output* LM35 lebih stabil.

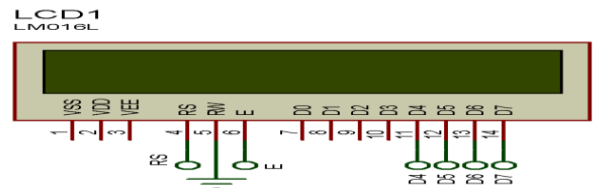
### 3.7 Rangkaian Sensor Air



Gambar 3.7 Rangkaian sensor air

Rangkaian sensor air berfungsi sebagai mendeteksi tingginya permukaan air. Sensor air terbuat dari kawat tembaga tunggal, keluaran dari sensor air langsung dihubungkan kerangkaian penguat yang terbuat dari dua transistor di rangkai menjadi rangkaian *durlingtone*.

### 3.8 Rangkaian Penampil



Gambar 3.8 Rangkaian penampil

Jenis tampilan yang digunakan adalah LCD (*Liquid Crystal Display*) yang berukuran 16x2. LCD ini bertipe LMB162 dan mempunyai 16 pin yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Pin nomor tiga adalah pin untuk pengaturan kontras dari tulisan yang akan ditampilkan. Dua pin terakhir adalah sumber unuk *backlight* lampu LCD.

### Perangkat Lunak

Program untuk mikrokontroler *atmega16* ditulis dalam bahasa *basic*, Program *basic* tersebut ditulis dan di kompail menjadi *.HEX* menggunakan program BASCOM. *File hex* ini kemudian di-*download* ke mikrokontroler *atmega16* dengan perangkat-*lunak AvrOspII*.

## VI. Pengujian Alat dan Pembahasan

### A. Pengujian Rangkaian Catu daya

Tegangan yang digunakan pada rangkaian ini yaitu 5 volt. Adapun pengukuran tegangan tersebut yang dilakukan pada keluaran transistor yang telah di regulasikan oleh IC regulator 7805 sebesar:

Tabel 4.1 Pengujian rangkaian catu daya

Sebelum Regulator (Volt)	Setelah Regulator (Volt)
13,4	5,0

### B. Pengujian Rangkaian Sensor Suhu

Pengujian rangkaian sensor suhu pertama kali dilakukan dengan cara membandingkan antara nilai yang terukur alat dengan alat ukur *thermometer*

air raksa dengan spesifikasi suhu antara 0° C - 100° C yang menggunakan air sebagai obje

Tabel 4.2 Hasil pengujian suhu dengan menggunakan *thermometer*

Sampel	Suhu Thermometer (°C)	Suhu Pada Alat (°C)	Error (%)
Air dingin	13	12	8,33
Air biasa	34	35	-8,33
Air hangat	44	43	8,33
Air panas	70	69	-8,33

$$error = \frac{13 - 12}{12} \times 100\%$$

$$error = 8,33\%$$

Pengukuran suhu di atas di fungsikan untuk mengkalibrasi sensor suhu terhadap alat ukur. Dari hasil pengukuran dan perbandingan terdapat selisih maksimal sebesar 8,33%.

Untuk melihat karakteristik sensor perlunya pengujian tegangan keluaran sensor terhadap suhu yang terukur.

Tabel 4.3 Hasil pengujian tegangan keluaran sensor LM35 terhadap suhu

No	Suhu (0C)	Tegangan Keluaran LM35 (Volt)
1	23	0,23
2	27	0,27
3	28	0,28
4	32	0,32
5	33	0,33
6	34	0,34
7	39	0,39
8	45	0,45
9	49	0,49
10	62	0,62

Dari hasil yang didapat sensor suhu yang digunakan berubah nilai tegangannya apabila terdapat perubahan suhu. Perubahan tegangan sebesar 10mV per derajat.

### C. Pengujian Rangkaian Sensor Level Air

Sensor tinggi level air dibuat dari tiga buah tembaga, keluarannya diumpankan kerangkaian transistor pembalik tegangan. Dengan hanya menggunakan prinsip kerja transistor, bahwa tegangan picu transistor sebesar 0,6Volt. Sensor ini mendeteksi dengan memanfaatkan sifat penghantar air, yang dapat menghantarkan aliran listrik dari *common* sensor menuju ke keluaran sensor. Pada tabel 4.4 menjelaskan perubahan tegangan pada keluaran sensor terhadap rendaman sensor ke air.

Tabel 4.4 Efek kondisi tingkat tinggi level air terhadap sensor dan rangkaian sinyal kondisi

No	Sensor	Status level air	V <sub>probe</sub> (Volt)	V <sub>Tr</sub> (Volt)
1	<i>High level</i>	Tidak terendam air	0,00	0,00
2		Terendam air	2,83	5,08
3	<i>Low level</i>	Tidak terendam air	0,00	0,00
4		Terendam air	2,83	5,08

### D. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo di fungsikan untuk mengetahui respon motor servo terhadap PWM. Dimana untuk menggerakkan motor servo membutuhkan PWM dengan frekuensi 50Hz.

Data gelombang saat *stand by* : Time/Div = 2ms, maka pencuplikan panjang 5,8 gelombang dengan sistem

pengali dengan  $2 = 5,8 \times 2 = 11,6$ , jadi  $0,002 \times 11,6 = 0,0232$  s. Untuk mendapatkan frekuensi yang di ukur dapat dilihat di persamaan berikut :

$$F = \frac{1}{0,0232 \text{ s}}$$

$$F = 43,1 \text{ Hz}$$

Dari pengukuran gelombang di dapat frekuensi sebesar 43,1 Hz. Terdapat selisih kemungkinan di akibatkan oleh kristal pada mikrokontroler juga memiliki selisih atau toleransi.

#### E. Pengujian Rangkaian DS1307

Pengujian rangkaian ds1307 di pusatan pada kristal dan batere *backup* yang digunakan. Kristal yang digunakan pada rangkaian DS1307 difungsikan untuk menghasilkan clock pemacu *real time clock*. Untuk melihat frekuensi kristal yang digunakan menggunakan alat ukur frekuensi *counter*.

Tabel 4.5 Hasil pengukur frekuensi kristal pada rangkaian DS1307

Nilai kristal yang tertulis (Hz)	Pengukuran menggunakan frekuensi <i>counter</i> (Hz)
32768	32804

Dari hasil pengukuran dapat selih yang dihasilkan dikarenakan mungkin terdapat hambatan dalam pada jalur PCB atau juga toleransi kristal yang di pakai. Untuk mempertahankan data pada pada rangkaian DS1307 menggunakan batere CMOS 3,3V. Hasil pengukuran tegangan batere sebesar 3,45 Volt.

#### F. Pengujian Rangkaian RC pada Reset Mikrokontroler

Pengujian rangkaian RC pada reset difungsikan untuk mengetahui waktu yang dihasilkan oleh rangkaian RC pada reset mikrokontroler. Adapun perhitungan rangkaian RC sebagai berikut :

$$t = 4700 \times 100n$$

$$t = 4,7 \mu s$$

#### G. Pengujian Banyaknya Pakan Ayam yang Dikeluarkan

Pengujian banyaknya pakan ayam yang dikeluarkan di fungsikan untuk mengetahui banyaknya pakan yang dikeluarkan dalam satu waktu. Pakan yang keluar dari wadah langsung di timbang dengan menggunakan timbangan digital merk *Camry* yang dilakukan dalam sepuluh percobaan. Dalam satu waktu, keluarnya pakan ayam dalam tiga pembukaan pintu wadah pakan dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Percobaan ke	Berat pakan per waktu (gr)
1	72
2	73
3	76
4	79
5	79
6	84
7	89
8	83
9	83
10	87
Rata-rata	80,5

Tabel 4.6 Pengujian banyaknya pakan ayam yang dikeluarkan

#### V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis alat secara parsial maupun secara lengkap, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pakan yang di berikan dalam satu waktu sebanyak 80,5 gr.
2. Dari hasil percobaan yang dilakukan, menunjukkan bahwa sensor suhu menghasilkan tegangan per suhu sebesar 10mV.

3. Katub air menggunakan servo dengan cara menjepit selang air.
4. Waktu dihasilkan dari IC DS1307.
5. Pengujian rangkaian catu daya sebelum regulator 13,4 V dan setelah regulator 5,0 V.
6. pengukuran dan perbandingan terdapat selisih maksimal sebesar 8,33%
7. Sensor air menjelaskan perubahan tegangan pada keluaran sensor terhadap rendaman sensor ke air.
8. Dari pengukuran gelombang di dapat frekuensi sebesar 43,1 Hz.
9. Untuk mempertahankan data pada pada rangkaian DS1307 menggunakan batere CMOS 3,3V dan hasil pengukuran tegangan batere sebesar 3,45 Volt.
10. Pengujian rangkaian RC di dapat clock untuk reset sebesar 4,7 $\mu$ s.

#### VI. Saran

Untuk mencapai kesempurnaan desain alat, langkah pengembangan alat dapat dilakukan pada :

1. Agar bisa lebih fleksibel sebaiknya waktu pakan dan banyaknya pakan dapat diatur sesuai keinginan.
2. Agar alat dapat dipakai secara real, sebaiknya menggunakan kran elektronis sebagai katub air.
3. Agar dapat menampung pakan lebih banyak sebaiknya wadah pakan diperbesar.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonimaus, *Penelitian Puslit Informatika*, LIPI Jln. Cisit, Bandung 40135

Nalwan, Paulus A, 2003, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. Elex Media Komputindo Jakarta.

Sudarmo,AS, 2003, *Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur*. Kanisius Yogyakarta

S, Wasito, 2004, *Vademekum Elektronika Edisi Kedua*. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.