

## **BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8**

### **“AUTOMATIC BELL SCHOOL BASED ON MICROCONTROLLER ATMEGA8”**

Rizal Eko Irwanto<sup>1</sup> Subandi, S.T.,M.T<sup>2</sup> Ir. Gatot Santoso, M.T<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND  
Jln. Kalisahak No.28 Yogyakarta  
Telp 0274 – 563029 .Fax 0274 – 563847  
[reekarizal@gmail.com](mailto:reekarizal@gmail.com)

#### **INTISARI**

Pesatnya kemajuan teknologi mengakibatkan timbulnya bermacam – macam produk yang dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat membantu meringankan aktifitas manusia. Salah satu contoh adalah bel penanda waktu yang biasa digunakan di sekolah. Umumnya bel di sekolah masih dijalankan secara manual oleh petugas jaga, hal ini dirasa kurang maksimal karena masih menggunakan tenaga manusia untuk selalu memantau pergantian waktu dan membunyikan bel. Untuk itu dibuatlah alat “**Bel Sekolah Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8**” ini untuk memecahkan masalah tersebut. Alat ini juga dilengkapi dengan alarm peringatan yang akan berbunyi sesaat sebelum bel masuk dan sesaat sebelum bel pulang. Alat ini merupakan piranti jam digital yang dilengkapi dengan bel musik sebagai *output* alarmnya. Bel akan berbunyi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dan akan mati jika saat hari libur. Alat ini terdiri dari mikrokontroler ATmega8 sebagai pengendali utama, RTC DS1307 sebagai penyimpan waktu, LCD sebagai media penampil, IC UM3483 sebagai bel musik, dan *keypad* untuk mengatur waktu yang diinginkan.

***Kata kunci: Bel, waktu, ATmega8, RTC DS1307, IC UM3483, LCD, keypad***

#### **ABSTRACT**

*Technological developments cause apper various kinds of products which can work automatically to help the human activities. Bell marker time commonly used in school is one example. Usually, bell at the school still run manually by the officer, it has still insufficient because still operate by human to always monitor the time and bell rung. For that make a research “Automatic Bell School Based On Microcontroller ATmega8” to solve the problem. It is complete with a warning alarm will ring before lerning time and go home. The device is digital clock that complete with music bell as the output alarm. The bell will be rung according with time set and off when the school holiday. This device consists of a microcontroller ATmega8 as the main controller, RTC DS1307 as storage of the time, LCD as a display, IC UM3483 as a music bell, and keypad to set the time desired.*

***Keyword: Bell, Time, ATmega8, RTC DS1307, IC UM3483, LCD, Keypad***

## 1. PENDAHULUAN

Penandaan waktu dalam kehidupan modern ini sangatlah penting, dimana penandaan waktu ini bisa menandakan awal atau berakhirnya suatu kegiatan. Bel merupakan suatu alat penanda waktu yang dapat mengeluarkan bunyi dan mempunyai fungsi sebagai kode, alat pengingat, dan alat komunikasi. Banyak instansi – instansi yang menggunakan bel sebagai sarana pembantu yang berfungsi sebagai tanda dimulai atau berakhirnya suatu kegiatan, salah satunya adalah sekolah. Umumnya bel sekolah masih dijalankan secara manual oleh petugas jaga, hal ini dirasa kurang maksimal karena masih menggunakan tenaga manusia untuk selalu memantau pergantian waktu dan membunyikan bel. Salah satu jalan untuk mengatasinya yaitu dengan menggantikan peran petugas jaga dengan sistem kendali otomatis sehingga dalam proses pembunyian bel lebih mudah, praktis, dan tepat waktu.

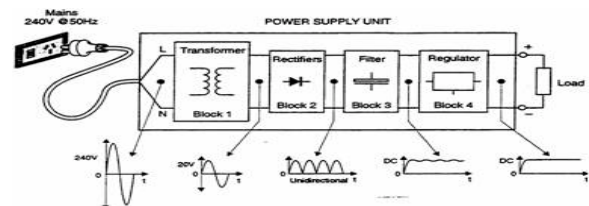
Telah dirancang dan dibuat suatu sistem bel sekolah yang otomatis dengan masukan dari RTC DS1307 yang memiliki variabel hari, jam, menit, tanggal, bulan, tahun. Sebagai pilihan bel musiknya digunakan IC UM3483 yang mempunyai 16 pilihan lagu. Seluruh aktifitas pengontrolan sistem dilakukan oleh mikrokontroler

ATMega8. Dengan pengontrolan tersebut diharapkan bisa didapatkan pengontrolan waktu pembunyian bel sesuai dengan yang diinginkan yang lebih tepat waktu sehingga proses belajar mengajar dapat terlaksana dengan baik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

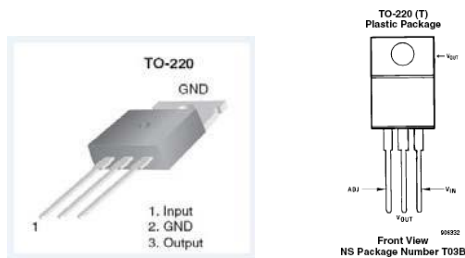
### 2.1 Catu Daya

Perangkat elektronika seharusnya dicatu oleh sumber listrik searah DC (*Direct Current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kegunaan dan perancangannya. Baterai atau *accu* adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun apabila digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar atau bermacam, sumber dari baterai atau *accu* tidak akan cukup. Sumber catu daya yang lain adalah sumber listrik bolak balik AC (*Alternating Current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk mengubah sumber arus listrik AC menjadi tegangan DC yang baik dan stabil, diperlukan suatu tahapan proses yang secara umum diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram proses catu daya DC

Transformator diperlukan sebagai komponen yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC dari jala – jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya. Keluaran transformator yang masih AC kemudian disearahkan oleh untai penyearah (*rectifier*). Dalam perancangan ini digunakan dua buah regulator, yaitu LM7805 sebagai penyetabil tegangan 5 volt, dan LM317 sebagai penyetabil tegangan 3 volt. Tegangan 5 volt digunakan untuk menyuplai rangkaian ATmega8, LCD, dan rangkaian RTC. Sedangkan tegangan 3 volt digunakan untuk menyuplai rangkaian bel musik.



(a) (b)

Gambar 2.2 (a) LM7805 (b) LM317

## 2.2 Mikrokontroler ATmega8

Kontrol utama dari keseluruhan sistem pada Proyek Akhir ini oleh mikrokontroler ATmega8 yang merupakan bagian dari keluarga mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel

dengan mode *compare*, interrupt internal dan eksternal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan mode *power saving*.

Beberapa dari mikrokontroler atmel AVR mempunyai ADC internal dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-Sistem Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram berulang-ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

Kelebihan dari ATmega8 sehingga digunakan sebagai kontrol utama adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai performa yang tinggi (berkecepatan akses maksimum 16MHz) dan hemat daya
2. Memori untuk program flash cukup besar yaitu 8K Byte
3. Memori internal SRAM sebesar 1K Byte
4. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
5. Port komunikasi SPI
6. Komunikasi serial standar USART
7. Tersedia 3 chanel PWM
8. Tersedia 3 chanel timer/counter (2 untuk 8 bits dan 1 untuk 16 bits)

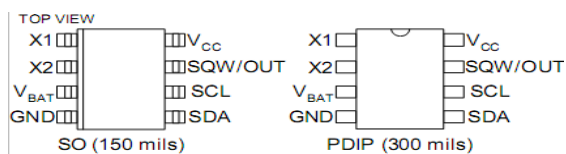
## 2.3 RTC DS1307

*Real Time Clock* (RTC) DS1307 adalah sebuah IC yang mampu menyimpan data detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan,

dan tahun dengan *valid* hingga 2100. IC ini akan tetap bekerja walaupun *power supply* dimatikan, karena mempunyai tambahan *battery back-up*. Pada IC ini, data – data waktu yang tersimpan dalam memori bersifat *non volatile*.

RTC DS1307 memiliki fitur sebagai berikut:

1. *Real Time Clock* (RTC) mampu menyimpan data – data detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun dengan *valid* hingga 2100.
2. 56-byte, *battery back-up*, RAM *non volatile* (NV) RAM untuk penyimpanan.
3. Antar muka serial *two wire* (I2C).
4. Sinyal keluaran gelombang kotak terprogram (*programmable squarewave*).
5. Deteksi otomatis kegagalan daya (*power fail*) dan rangkaian *switch*.
6. Konsumsi daya kurang dari 500 nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator.
7. Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu -40°C hingga +85°C.
8. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC.



Gambar 2.4 Konfigurasi pin RTC DS 1307

## 2.4 IC UM3483

UM3483 adalah sebuah IC multi-instrumen melodi generator-ROM yang terprogram yang dirancang untuk memainkan melodi sesuai dengan yang diprogram sebelumnya dan mampu menghasilkan 16 lagu dengan 3 efek instrumen: piano, organ dan mandolin. IC UM3483 juga terdapat *pre-amplifier* yang menyediakan antarmuka sederhana untuk rangkaian driver. IC UM3483 adalah ditujukan untuk aplikasi seperti mainan, bel pintu, kotak musik, jam melodi / *timer*, telepon dan alin – lain.

IC UM3483 memiliki fitur sebagai berikut:

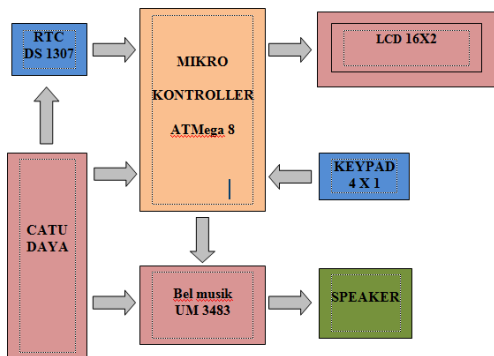
- a. Power supply 3 Volt
- b. Arus yang kecil pada mode *standby*
- c. 512-catatan memori, hingga 16 lagu
- d. 5 masker tempo tersedia melalui pengaturan 8 mode bermain oleh pengaturan pengguna
- e. Satu *built-in* RC osilator
- f. *On-chip* modulator dan *pre-amplifier*

## 3. METODOLOGI PERANCANGAN

### 3.1 Blok Diagram Sistem

Secara umum sistem bel sekolah otomatis ini terdiri dari sistem minimum mikrokontroler ATmega8 sebagai kendali

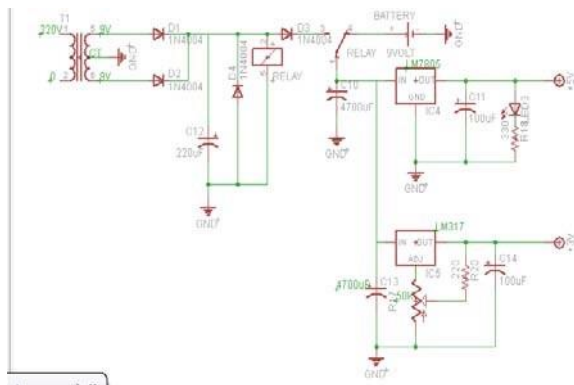
utama. Masukan berupa RTC DS1307 dan keypad. Sedangkan keluaran berupa LCD, IC UM3483, dan speaker. Adapun blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Blok diagram bel sekolah otomatis

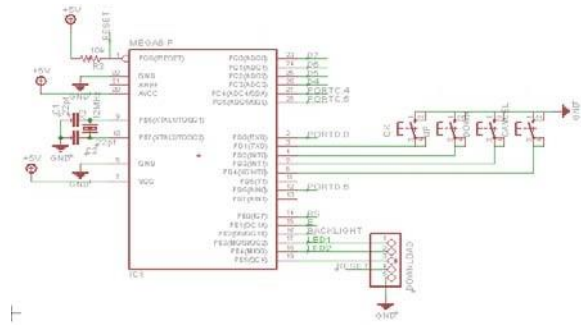
### 3.2 Perancangan Hardware

#### 3.2.1 Rangkaian catu daya



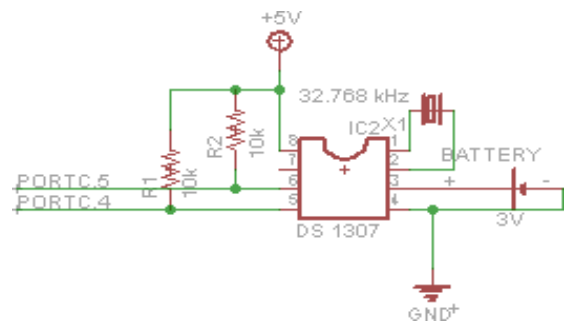
Gambar 3.2 Rangkaian catu daya

#### 3.2.2 Rangkaian sistem mikrokontroler ATmega8



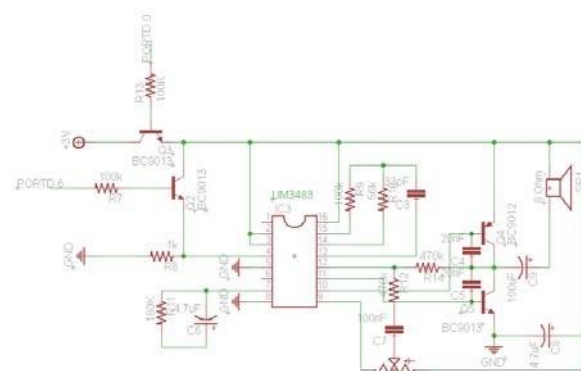
Gambar 3.3 Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega8

#### 3.2.3 Rangkaian RTC



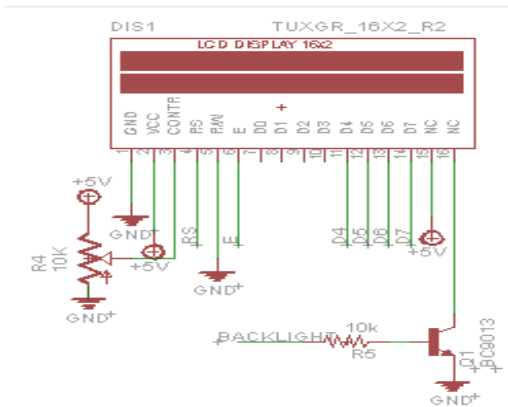
Gambar 3.4 Rangkaian RTC DS1307

#### 3.2.4 Rangkaian bel musik



Gambar 3.5 Rangkaian bel musik

### 3.2.5 Rangkaian LCD

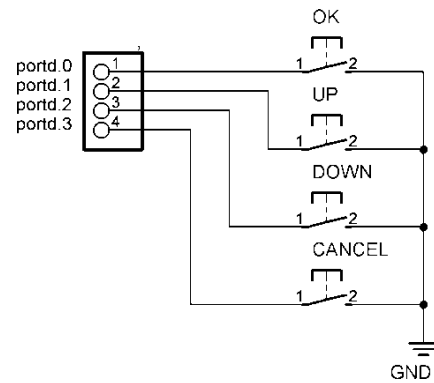


Gambar 3.6 Rangkaian penampil LCD

Tabel 3.1 Koneksi antara modul LCD dengan mikrokontroler

Pin LCD	Keterangan LCD	Port Mikrokontroler
1	GND	GND
2	VCC	VCC
4	RS	PortB.0
5	RW	GND
6	E	PortB.1
11	D4	PortC.3
12	D5	PortC.2
13	D6	PortC.1
14	D7	Por C.0

### 3.2.6 Rangkaian keypad



Gambar 3.7 keypad 4x1

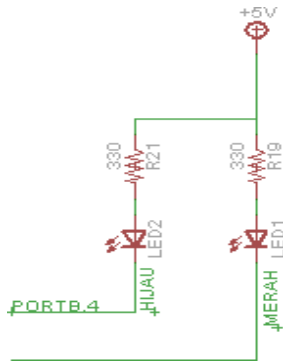
Fungsi dari masing – masing tombol adalah:

- Tombol *OK* untuk masuk ke menu yang dipilih
- Tombol *up* untuk mengubah data pada display dengan maksud mengubah menjadi naik/menambah data dan untuk berpindah ke pilihan menu berikutnya.
- Tombol *down* untuk mengubah data pada *display* dengan maksud mengubah menjadi turun/mengurangi data dan untuk berpindah ke pilihan menu sebelumnya.
- Tombol *cancel* untuk membatalkan dan kembali ke menu selanjutnya.

### 3.2.7 Rangkaian LED indikator

Rangkaian ini digunakan sebagai indikator *mode*, sehingga dapat diketahui *mode* mana yang sedang aktif. LED ini

dihubungkan pada *PORTB.3* dan *PORTB.4* pada mikrokontroler. Terdapat 2 warna LED yang digunakan, yaitu warna merah dan hijau.



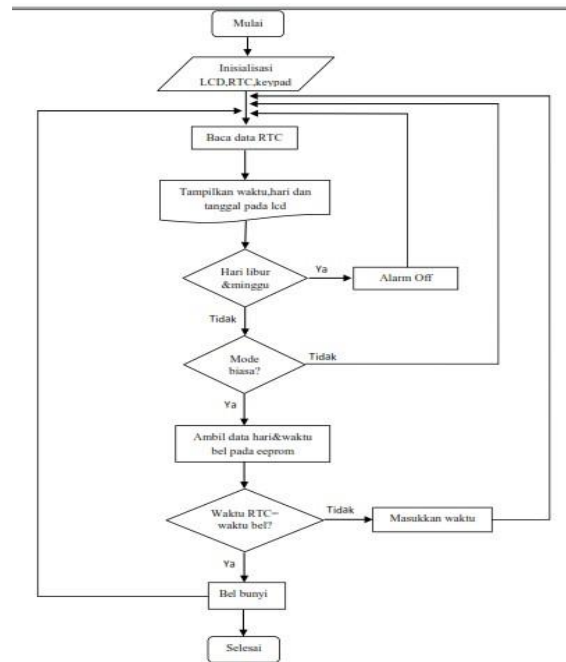
Gambar 3.8 Rangkaian LED indikator

### 3.3 Perancangan Software

Pada sistem bel sekolah otomatis ini mikrokontroler diprogram dengan menggunakan bahasa pemrograman Bascom (*Basic Compiler*) dengan file berekstensi \*.bas. Melalui perangkat lunak Bascom AVR, file ini kemudian di-compile menjadi file hexadesimal dengan ekstensi file \*.hex. File .hex ini kemudian di-download ke dalam Mikrokontroler dengan AVR Studio.



Gambar 3.9 BASCOM-AVR Compiler

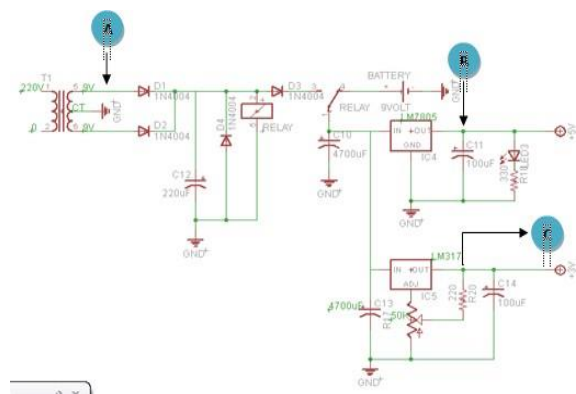


Gambar 3.10 Flowchart sistem kerja alat

## 4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN




### 4.1 Pengujian Fungsional

#### 4.1.1 Pengujian catu daya



Gambar 4.1 Titik pengukuran catu daya

Tabel 4.1 Hasil pengujian catu daya

No	Bagian	Tegangan terukur	Bentuk Gelombang	Ket.
1	Transformator (Titik A)	12 VAC		Output AC tegangan stabil
2	Regulator LM7805 (Titik C)	4,93 VDC		Output DC tegangan regulasi stabil mendekati +5V
3	Regulator LM317 (Titik D)	3,17 VDC		Output DC tegangan regulasi stabil di +3V

Berikut adalah hasil perhitungan tegangan pada transformator :

$$T = \lambda \times \text{Time/div}$$

$$V = SA \times \text{Volt/div}$$

**Ket :**

$\lambda$  = Panjang gelombang

SA = Tinggi gelombang

Berdasarkan hasil gelombang pengukuran tegangan maksimal ( $V_{max}$ ) pada osiloskop :

$$T = \lambda \times \text{Time/div}$$

$$= 4 \times 5 \text{ ms}$$

$$= 20 \text{ ms, sehingga } f = 50 \text{ Hz}$$

(PLN)

$$V = SA \times \text{Volt/div}$$

$$= 4,8 \times 5 \text{ V}$$

$$= 24 \text{ Vpp, sehingga } V_p = 12 \text{ V}$$

(pada Tabel 4.2)

Pada trafo menggunakan tegangan primer ( $V_{RMS}$ ) sebesar 9 VAC jadi, perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$V_{RMS} = 9 \cdot \sqrt{2}$$

$$= 12,7 \text{ V}$$

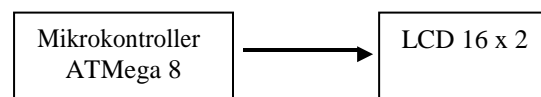
$$= 12,7 \text{ V} - 0,7 \text{ (tegangan ripple}$$

dioda)

$$V_{RMS} = 12 \text{ V} = V_p = 12 \text{ V}$$

Dari hasil pengukuran dan perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa tegangan  $V_p$  yang terukur dan yang terhitung sama yaitu 12 V.

#### 4.1.2 Pengujian LCD



Gambar 4.2 Blok pengujian LCD

Program pengujianya:

```
$regfile = "m8def.dat"
```



```

$crystal = 11059000

Config Lcdpin = Pin , Db7 = Portc.0 ,
Db6 = Portc.1 , Db5 = Portc.2 , Db4 =
Portc.3 , E = Portb.0 , Rs = Portb.1

Config Lcd = 16 * 2

Cursor Off

Do

```

```

Locate 1 , 4 : Lcd "BISMILLAH"

Locate 2 , 1 : "AUTOMATIC BEL"

```

```

Loop

```

Program di atas *dicompile* menggunakan *software* BASCOM AVR *Compiler* kemudian *download* ke mikrokontroler ATmega8, kemudian dijalankan. Data hasil pengujian mikrokontroler dan penampil LCD seperti gambar berikut:





Gambar 4.3 Penampil LCD

#### 4.1.3 Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan mengukur titik *output* pada IC UM3483 dan juga pada *speaker*. Tujuan dilakukannya pengukuran adalah untuk mengetahui tegangan pada titik *output* IC dan tegangan

pada *speaker* setelah melewati rangkaian *pre-amplifier*. Selain diukur tegangannya, dilihat juga bentuk gelombang pada kedua titik tersebut.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran tegangan *output* IC dan *speaker*

Output UM3483		Speaker	
Tegangan	Gelombang	Tegangan	Gelombang
0,4 Volt		6 Volt	

Dari hasil pengukuran, dapat dilihat bahwa tegangan yang keluar dari IC UM3483 masih berupa tegangan DC 0,4 Volt. Setelah melewati rangkaian *pre-amplifier*, tegangannya baru berubah menjadi tegangan AC 6 Volt sehingga mampu membunyikan *speaker*.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Telah berhasil dibuat sebuah sistem elektronis pengaturan bel sekolah otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8 sebagai kontrol utamanya.
2. Saat hari minggu atau hari libur kalender, bel sekolah tidak akan berbunyi secara otomatis.

3. Apabila listrik mati, data-data waktu bel tidak hilang sehingga tidak perlu pengaturan ulang
4. Bila sewaktu-waktu diperlukan jadwal diluar jadwal biasa, maka bisa digunakan *mode* khusus,

[www.alldatasheet.com/ATMega8](http://www.alldatasheet.com/ATMega8).  
Diakses pada tanggal 9 Maret 2013

[www.alldatasheet.com/DS1307](http://www.alldatasheet.com/DS1307).  
Diakses pada tanggal 11 Maret 2013

[www.alldatasheet.com/UM348x](http://www.alldatasheet.com/UM348x) ,  
Diakses pada tanggal 11 Maret 2013

## 5.2 Saran

1. Bel musiknya bisa diganti dengan suara yang lebih menarik lagi, seperti menggunakan IC *Chip Recorder*.
2. Untuk baterai cadangan 9 Volt, hendaknya dilengkapi dengan *charger* sehingga tidak perlu lagi mengganti baterai jika sudah habis.
3. Suara yang dihasilkan bisa lebih dimaksimalkan lagi agar dapat terdengar lebih jauh.

## DAFTAR PUSTAKA

Eko Putra, Afgianto. 2010. Mikrokontroler AT89 dan AVR. Gava Media. Yogyakarta.

Kurniawan, Dayat. 2009. ATMega8 dan Aplikasinya. Alex Media Komputindo. Jakarta.

Wibawanto, Hari. 2009. Elektronika Dasar. Alex Media Komputindo. Yogyakarta.