

**RANCANG BANGUN BEL SEKOLAH ELEKTRONIK TERPROGRAM  
DENGAN SISTEM OTOMATIS MELALUI *INPUT* JAM PELAJARAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro  
sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Terapan*



**Oleh**

**BAYU ANGGRIANO  
NIM. 1202005/2012**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**Rancang Bangun Bel Sekolah Elektronik Terprogram Dengan Sistem Otomatis  
Melalui *Input* Jam Pelajaran Berbasis Mikrokontroler ATmega 32**

**Nama** : Bayu Anggriano  
**BP / NIM** : 2012 / 1202005  
**Program Studi** : Teknik Elektro Industri (D4)  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Februari 2017**

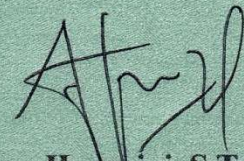
**Disetujui Oleh,**

**Pembimbing I**



**Dr. Sukardi, M.T**  
**NIP. 19610510 198603 1 003**

**Pembimbing II**



**Irma Husnaini, S.T, M.T**  
**NIP. 19720929 199903 2 002**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Drs. Hambali, M.Kes**  
**NIP. 19620508 198703 1 004**

**HALAMAN PENGESAHAN**


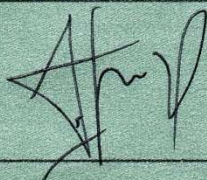
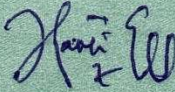
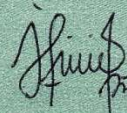
**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi DIV Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Rancang Bangun Bel Sekolah Elektronik Terprogram Dengan Sistem  
Otomatis Melalui *Input* Jam Pelajaran Berbasis Mikrokontroler ATmega 32**

**Nama : Bayu Anggriano**  
**BP / NIM : 2012 / 1202005**  
**Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)**  
**Jurusan : Teknik Elektro**  
**Fakultas : Teknik**

**Padang, Februari 2017**

**Tim Penguji,**

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	<b>: Dr. Sukardi, M.T</b>	 <hr/>
<b>Sekretaris</b>	<b>: Irma Husnaini, S.T, M.T</b>	 <hr/>
<b>Anggota</b>	<b>: Dr. Hansi Effendi, S.T, M.Kom</b>	 <hr/>
<b>Anggota</b>	<b>: Fivia Eliza, S.Pd, M.Pd</b>	 <hr/>



**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131  
Telp/Fax (0751). 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

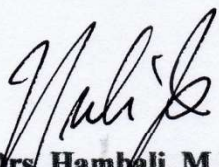
Nama : Bayu Anggriano  
NIM/TM : 1202005/2012  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Rancang Bangun Bel Sekolah Elektronik Terprogram Dengan Sistem Otomatis Melalui Input Jadwal Berbasis Mikrokontroler ATmega 32”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

  
**Drs. Hambali, M.Kes**  
NIP. 19620508 198703 1 004

Padang, 18 Februari 2017  
Saya yang menyatakan,

  
**Bayu Anggriano**  
NIM/BP. 1202005/2012

## ABSTRAK

**Bayu Anggriano. 2017.** “Rancang Bangun Bel Sekolah Elektronik Terprogram Dengan Sistem Otomatis Melalui *Input* Jam Pelajaran Berbasis Mikrokontroler ATMega 32” *Tugas Akhir*. Padang: Program Studi Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penggunaan bel sekolah manual tentunya masih kurang efisien dalam segi waktu dan tenaga. Hal ini disebabkan karena petugas sekolah sering kali lupa atau tidak tepat waktu dalam menekan tombol bel pada pergantian jam pelajaran. Dari hasil observasi dan tinjauan ke beberapa sekolah, didapatkan data bahwa pada umumnya sekolah di Kota Padang masih belum menggunakan bel sekolah otomatis. Tujuan pembuatan bel sekolah otomatis ini adalah merancang *hardware* dan *software* bel sekolah elektronik terprogram berbasis Mikrokontroler ATMega 32. Kemudian melakukan unjuk kerja alat dan mencoba apakah dengan adanya bel sekolah otomatis ini memberikan kemudahan untuk informasi pergantian jam pelajaran sekolah.

Kelebihan bel sekolah otomatis ini adalah jam pelajaran bisa diubah sesuai kebutuhan jam sekolah seperti pada saat ujian, jam pelajaran bulan puasa atau hari khusus lainnya. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memasukkan data jam pelajaran dengan cara menekan tombol pada alat. Kemudian data jam pelajaran ini akan tersimpan pada memori Mikrokontroler ATMega 32. Bel ini akan berbunyi secara otomatis memutar nada sesuai dengan jam pelajaran yang telah diinputkan. Suara atau nada yang digunakan memiliki format *mp3* yang tersimpan pada memori *micro sd*. Untuk membaca file format *mp3* ini digunakan modul *mp3*. Pada alat ini terdapat amplifier internal yang bisa langsung dihubungkan ke speaker.

Pengujian alat dilakukan dengan memasukkan data jam pelajaran dalam satu hari. Hasilnya ialah bel ini bisa berbunyi sesuai dengan waktu dan jam pelajaran yang telah dimasukkan. Output suara dari bel ini terlebih dahulu melalui amplifier kemudian menuju speaker utama dan beberapa speaker yang terpasang pada ruangan kelas. Dengan adanya bel sekolah otomatis ini diharapkan mampu memberikan efisiensi waktu dan tenaga serta menginformasikan perubahan jam pelajaran sekolah yang lebih akurat.

Kata kunci: ATMega 32, Nada, *Micro sd*, Amplifier, Speaker

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Bel Sekolah Elektronik Terprogram Dengan Sistem Otomatis Melalui *Input* Jam Pelajaran Berbasis Mikrokontroler ATmega 32”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya kepada penulis, dan atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendo'akan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Hambali, M. Kes. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro

6. Bapak Drs. Aswardi, M.T. Selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Elektro Industri Universitas Negeri Padang
7. Bapak Dr. Sukardi, M.T Selaku pembimbing 1 yang telah banyak membantu penulis atas waktu, bimbingan, arahan, perbaikan, saran dan dorongan selama penyelesaian tugas akhir ini.
8. Ibu Irma Husnaini, S.T, M.T Selaku pembimbing 2 yang telah banyak membantu penulis atas waktu, bimbingan, arahan, perbaikan, saran dan dorongan selama penyelesaian tugas akhir ini.
9. Bapak Dr. Hansi Effendi, S.T, M.Kom dan Ibu Fivia Eliza S.Pd, M.Pd Selaku dosen pengarah dalam penyelesaian tugas akhir ini
10. Bapak dan Ibu dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
11. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang angkatan 2012

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5

### BAB II LANDASAN TEORI

A. Pengertian Bel .....	6
1. Pengertian Bel Sekolah.....	6
2. Jenis-Jenis Bel Sekolah .....	7
B. Mikrokontroler .....	9
1. Mikrokontroler ATMega 32 .....	10
2. Arsitektur Pin ATMega 32 .....	12
3. Konfigurasi Pin ATMega 32 .....	15
C. Komponen dan Rangkaian Pendukung .....	18
1. <i>Real Time Clock (RTC)DS1307</i> .....	18
2. <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	20
3. Modul Mp3 .....	23
4. Tombol ( <i>Push Button</i> ).....	24
5. Catu daya.....	25
6. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir).....	30

### **BAB III METODE PERANCANGAN ALAT**

A. Perancangan Umum .....	33
1. Blok Diagram .....	33
2. Prinsip Kerja Alat .....	35
B. Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	36
1. Perancangan <i>Hardware</i> .....	36
a. Perancangan Rangkaian Elektronik .....	36
1) Rangkaian Minimum Sistem ATmega 32 .....	36
2) Rangkaian <i>Real Time Clock (RTC)</i> .....	38
3) Rangkaian <i>LCD</i> .....	39
4) Rangkaian Tombol .....	39
5) Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	40
b. Perancangan PCB .....	41
1) Pembuatan Layout .....	41
2) Proses Pelarutan dan Pembersihan .....	41
3) Pengeboran dan Pemasangan Komponen .....	42
c. Perancangan Mekanik Alat .....	43
2. Perancangan <i>Software</i> .....	45
a. Penggunaan Software .....	45
b. Flowchart .....	45

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Prosedur Pengujian .....	47
B. Peralatan Pengujian .....	47
C. Pengujian Rangkaian Elektronik .....	48
1. Pengujian Catu Daya .....	48
2. Pengujian Mikrokontroler .....	50
3. Pengujian <i>RTC (Real Time Clock)</i> .....	51
4. Pengujian Tombol .....	52
a. Pengujian Tombol MODE .....	54

b. Pengujian Tombol MENU .....	55
c. Pengujian Tombol DOWN.....	56
d. Pengujian Tombol UP .....	57
5. Pengujian Modul Mp3.....	57
D. Pengujian Keseluruhan Alat.....	58
1. Pengujian dan Pengaturan Jam Pelajaran Satu Hari .....	60
2. Pengujian dan Pengaturan Jam Pelajaran Satu Minggu.....	61
E. Analisa Pemograman.....	62
F. Prosedur Pemakaian Alat .....	67

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	70

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>
----------------------	-----------

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1 Alternatif fungsi Port A.....	17
Tabel 2 Alternatif fungsi Port B.....	17
Tabel 3 Alternatif fungsi Port C.....	17
Tabel 4 Alternatif fungsi Port D.....	18
Tabel 5 Konfigurasi Pin LCD 16x2 .....	21
Tabel 6 Pengujian Bel Dalam Satu Hari .....	60
Tabel 7 Pengujian Bel Dalam Satu Minggu.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bel Manual .....	6
Gambar 2 Bel Konvensional .....	8
Gambar 3 Bel Elektrik .....	9
Gambar 4 Mikrokontroler ATmega 32.....	10
Gambar 5 Blok diagram AVR ATmega32 .....	13
Gambar 6 Konfigurasi pin AVR ATmega32 .....	15
Gambar 7 <i>RTC DS1307z</i> .....	19
Gambar 8 LCD 16x2 .....	21
Gambar 9 Modul Mp3.....	23
Gambar 10 Simbol dan Gambar Tombol .....	24
Gambar 11 Penyearah Gelombang Penuh dengan Dioda <i>Bridge</i> .....	26
Gambar 12 Keluaran Gelombang Penuh.....	26
Gambar 13 Penyearah Gelombang Penuh dengan Penyaring C1 .....	27
Gambar 14 Gelombang Tegangan Keluaran Penyearah Gelombang Penuh ...	28
Gambar 15 Bentuk Fisik konfigurasi Pin IC Regulator .....	30
Gambar 16 Blok Diagram Perancangan Alat.....	33
Gambar 17 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 32 .....	37
Gambar 18 Rangkaian <i>Real Time Clock (RTC)</i> DS1307 .....	38
Gambar 19 Rangkaian Driver LCD .....	39
Gambar 20 Rangkaian Tombol .....	40
Gambar 21 Skematik Rangkaian Catu Daya.....	41

Gambar 22 Bentuk Fisik Perancangan Mekanik (Tampak Depan) .....	43
Gambar 23 Bentuk Fisik Perancangan Mekanik (Tampak Belakang).....	43
Gambar 24 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat .....	46
Gambar 25 Pengujian Catu Daya.....	48
Gambar 26 Pengujian Rangkaian Minimum Sistem.....	50
Gambar 27 Blok Pengujian RTC .....	51
Gambar 28 Rangkaian RTC dengan Mikrokontroler dan LCD.....	52
Gambar 29 Tombol Pada Alat.....	53
Gambar 30 Blok Diagram Pengujian Tombol.....	53
Gambar 31 Rangkaian Tombol Dengan Mikrokontroler.....	53
Gambar 32 Tampilan Awal Pada LCD .....	54
Gambar 33 Tampilan Awal Tombol Mode .....	54
Gambar 34 Tampilan Awal Tombol Menu .....	55
Gambar 35 Tampilan Setting Menit .....	55
Gambar 36 Tampilan Setting Hari Bel.....	56
Gambar 37 Tampilan Setting Jam dan Nada Bel.....	56
Gambar 38 Tampilan Amplifier Diaktifkan .....	57
Gambar 39 Tampilan Modul Mp3 Saat Aktif.....	57
Gambar 40 Tampilan Pertama LCD.....	58
Gambar 41 Tampilan Utama LCD.....	59
Gambar 42 Tampilan Setting Pilih Hari .....	59

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Rangkaian Elektronik.....	72
Lampiran 2 Foto Alat .....	73
Lampiran 3 Listing Program.....	75
Lampiran 4 Panduan Penggunaan Alat.....	96
Lampiran 5 Daftar Nada Pada Memori.....	102
Lampiran 6 Surat-Surat .....	103

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Penggunaan bel yang ada pada saat ini umumnya masih dilakukan secara manual. Hal ini bisa kita lihat seperti di sekolah, kantor, industri ataupun tempat umum lainnya. Dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah pihak penjaga sekolah atau guru piket disibukkan dengan aktifitas membunyikan bel sekolah saat jam masuk sekolah, pergantian jam pelajaran, istirahat, serta jam pulang sekolah dimana petugas menekan tombol lebih dari lima kali dalam setiap harinya. Penulis juga telah melakukan observasi di beberapa sekolah yaitu sekolah SMA dan SMP yang ada di Kota Padang. Sekolah yang telah dikunjungi yaitu SMPN 8 Padang, SMPN 30 Padang, SMPN 24 Padang, SMAN 4 Padang dan SMAN 5 Padang. Hasilnya didapatkan bahwa sekolah yang telah dikunjungi masih menggunakan bel elektronik manual yang pengoperasiannya masih dengan menekan tombol untuk setiap pergantian jam pelajarannya. Tentunya hal seperti ini masih kurang efisien dalam segi penggunaan waktu dan tenaga.

Bel sekolah yang dipakai saat ini umumnya nada yang digunakan masih belum bervariasi dan tidak dapat diganti sesuai keinginan. Selain itu permasalahan lainnya ialah bel sekolah yang dipakai hanya sebatas pada jadwal sekolah biasa dan tidak ada jadwal khusus seperti perubahan jam pada bulan puasa ataupun hari khusus lainnya. Seiring dengan perkembangan teknologi tentunya semua pekerjaan yang dilakukan secara manual akan beralih ke sistem yang berjalan secara otomatis. Hal ini bisa diaplikasikan dengan sistem pengaturan waktu dalam

penggunaan bel otomatis. Dengan adanya penerapan pada bel sekolah otomatis ini tentunya akan memudahkan penjaga sekolah atau operator dalam sistem pengaturan jam pelajaran di sekolah karena bel akan otomatis berbunyi sesuai jam pelajaran yang telah diinputkan.

Bel sekolah berfungsi untuk memberikan tanda pergantian jam untuk setiap pergantian jam pelajaran. Selain itu alat ini juga sebagai media untuk mewujudkan kedisiplinan siswa dalam lingkungan sekolah. Suratman (1999: 32) menyatakan bahwa kedisiplinan merupakan suatu ketaatan yang sungguh-sungguh dan didukung oleh kesadaran untuk menunaikan tugas dan kewajiban serta sikap dan perilaku sesuai dengan aturan atau tata kelakuan yang semestinya di dalam suatu lingkungan tertentu. Perilaku disiplin seperti tepat waktu, tertib, jujur, tepat janji dapat diwujudkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya bel sekolah otomatis ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam pembentukan karakter kedisiplinan siswa. Tentunya untuk mewujudkan kedisiplinan ini dibutuhkan peran serta pengawasan dari guru dan dukungan dari semua warga sekolah.

Dari uraian dan latar belakang permasalahan yang ada, maka timbul satu ide dari penulis untuk membuat sebuah alat berupa bel otomatis yang akan berbunyi sesuai waktu dan jam pelajaran yang telah diinputkan. Jenis nada dan suaranya dapat diatur sesuai kebutuhan jam pelajaran sekolah. Untuk penentuan waktu cukup satu kali saja karena hasil input data bel sekolah otomatis akan tersimpan dalam memori mikrokontroler. Sumber waktu *real* (nyata) berasal dari modul RTC *DS1307* yang dihubungkan ke port mikrokontroler. Mikrokontroler

digunakan yaitu ATmega 32 yang menggunakan bahasa pemrograman bahasa C. Untuk tampilan waktu dan proses input jam pelajaran akan ditampilkan melalui tampilan LCD 16x2. Perubahan-perubahan pada jam pelajaran bisa di setting sesuai kebutuhan jadwal dengan cara memasukkan data jam pelajaran yang baru melalui beberapa tombol yang terdapat pada bel otomatis ini.

Output dari bel otomatis ini berupa nada dan suara yang berbunyi berupa pemberitahuan kepada siswa tentang pergantian jam pelajaran maupun informasi tentang jam masuk dan jam pulang sekolah. Suara atau nada yang dihasilkan memiliki format mp3 yang tersimpan di kartu memori. Kartu memori ini dimasukkan ke dalam modul mp3. Fungsi modul ini adalah untuk membaca file nada mp3 pada kartu memori yang telah dipasang. Pada alat ini akan dipergunakan amplifier internal pada bagian output. Keluaran amplifier internal bisa langsung dihubungkan ke speaker dengan beban maksimum 100W. Selain amplifier internal pada alat ini juga terdapat sumber daya untuk amplifier eksternal. Cara kerjanya adalah apabila bel berbunyi maka secara otomatis sumber daya untuk amplifier eksternal akan hidup atau *on*. Jadi amplifier eksternal hanya akan hidup pada saat bel berbunyi. Kemudian akan mati kembali setelah suara bel berhenti. Keluaran suara dari amplifier eksternal ini nantinya juga akan terdengar melalui speaker yang telah dipasang pada setiap ruangan kelas.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Pengoperasian bel sekolah umumnya saat ini masih dilakukan secara manual dengan menekan tombol bel setiap pergantian jam pelajaran
2. Petugas piket ataupun operator yang menekan tombol bel sering kali tidak tepat waktu dalam menekan tombol sesuai dengan pergantian jam seharusnya
3. Bel sekolah yang digunakan saat ini belum ada pengaturan jam khusus seperti jam pelajaran saat bulan puasa atau hari khusus lainnya

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat rancangan sebuah alat berupa bel otomatis yang dapat diatur waktu jam pelajarannya dan bisa diprogram ulang sesuai kebutuhan jam sekolah
2. Penggunaan jam digital yang menggunakan modul *Real Time Clock (RTC) DS1307* sebagai pewaktu
3. Penggunaan amplifier internal yang bisa langsung di hubungkan ke speaker
4. Nada atau suara dari bel otomatis menggunakan file dengan format mp3 yang tersimpan pada kartu memori

#### **D. Rumusan Masalah**

Dari identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah dijabarkan di atas maka diperoleh rumusan masalah yaitu, “Bagaimana merancang *hardware* dan *software* bel sekolah elektronik terprogram berbasis Mikrokontroler ATMega 32 ?”

#### **E. Tujuan**

Adapun tujuan yang hendak dicapai pada pembuatan alat ini antara lain:

1. Membuat dan merancang program atau *software* bel sekolah elektronik terprogram berbasis Mikrokontroler ATMega 32
2. Membuat dan merancang *hardware* bel sekolah elektronik terprogram berbasis Mikrokontroler ATMega 32
3. Melakukan proses pengujian atau unjuk kerja dari alat bel sekolah elektronik terprogram berbasis Mikrokontroler ATMega 32

#### **F. Manfaat**

Dalam perancangan tugas akhir ini sangat diharapkan sistem yang dihasilkan dapat memiliki manfaat. Adapun manfaat dari tugas akhir ini antara lain:

1. Menggantikan fungsi bel sekolah manual menjadi bel sekolah otomatis yang berbunyi pada waktu yang telah ditentukan sesuai dengan jam pelajaran yang diatur
2. Memberikan informasi waktu dan pergantian jadwal pelajaran sekolah yang lebih akurat
3. Dapat digunakan sebagai media pembelajaran otomatisasi oleh mahasiswa dan siswa dalam bidang sistem pengaturan otomatis

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil pembuatan tugas akhir bel sekolah otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega 32 ini, serta dari hasil pengujian yang dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Program atau *software* yang digunakan dalam proses pembuatan dan perancangan alat bel sekolah otomatis ini adalah dengan menggunakan bahasa pemrograman bahasa C dan menggunakan software CodeVision Avr untuk menulis listing programnya yang kemudian di *download* ke sistem minimum mikrokontroler ATmega 32 sebagai pusat pengendali proses kerja alat.
2. Hasil dari pembuatan dan perancangan *hardware* bel sekolah elektronik terprogram berbasis mikrokontroler ATmega 32 ini adalah alatnya sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dapat dibuktikan dengan bel yang berbunyi secara otomatis sesuai dengan jam pelajaran yang telah diinputkan oleh pengguna. Adapun perangkat keras atau *hardware* yang digunakan pada alat ini yaitu modul mp3, tombol, LCD, rangkaian amplifier dan sistem minimum mikrokontroler ATmega 32.
3. Hasil dari proses pengujian atau unjuk kerja dari alat bel sekolah elektronik terprogram berbasis mikrokontroler ATmega 32 ini didapatkan bahwa bel sekolah otomatis ini berbunyi sesuai dengan jam pelajaran yang diinputkan baik dalam pengujian dalam satu hari maupun dalam satu

minggu. Tipe jam pelajaran bisa disesuaikan dengan kebutuhan jam pelajaran sekolah seperti setting pada bel rutin, bel ujian, maupun jam pelajaran pada saat bulan puasa. Jadi pemilihan mode jam pelajaran bisa disesuaikan dengan situasi dan kondisi kebutuhan jam pelajaran sekolah.

## **B. Saran**

Setelah melakukan seluruh rangkaian uji coba pada alat ini, maka untuk ke depannya penulis memberikan saran diantaranya sebagai berikut.

1. Untuk pengembangan alat selanjutnya hendaknya dilengkapi dengan sumber listrik cadangan agar alat masih bisa beroperasi saat listrik PLN padam.
2. Menambahkan fitur-fitur lain pada alat sehingga lebih menarik dan mudah dalam penggunaannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmel Corporation. 2003. *Datasheet Atmega 32*. (Online). ([www.datasheetatmega32.com](http://www.datasheetatmega32.com), diakses tanggal 20 Mei 2016).
- Ali, Zabir. 2014. *Cara Memasang Modul Mp3 Pada Amplifier*. (Online). (<http://www.zabir.tk/search/label/Elektronika>, diakses tanggal 5 Mei 2016).
- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Bejo, Agus. 2008. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega 8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bolton, W. 2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta: Erlangga.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: Andi.
- Duro, Moh. 2012. *Fungsi Speaker dan Jenis Speaker* (Online). (<http://dien-elcom.blogspot.co.id/2012/09/fungsi-speaker-dan-jenis-speaker.html>, diakses tanggal 25 April 2015).
- Fathoni, Anang. 2015. *Arsitektur ATmega 32*. (Online). (<http://anangfathoni13.blogspot.co.id/2015/01/aristektur-atmega32.html>, diakses tanggal 20 April 2015).
- Malvino, Albert Paul. 2003. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler ATmega 8535 & ATmega 16 Menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta: Andi.
- Sri Widodo, Thomas. 2002. *Elektronika Dasar*. Jakarta: Salemba.
- Tadius, Uria. 1988. *Dasar-Dasar Transistor*. Jakarta: Erlangga.
- Universitas Negeri Padang. 2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi*. Padang: Universitas Negeri Padang.