
Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

MEMBANGUN APLIKASI BEL OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER DI SMA UNGGUL SAKTI JAMBI

Santoso¹, Imti Tsalil Amri²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer ; Jalan Sersan Muslim RT.24 Keb. Kopi Kel. Thehok Kec. Jambi selatan ; 0741-5915501
Email : ¹santoso@unaja.ac.id

ABSTRAK

Sistem bel pada SMA Unggul Sakti Jambi dilakukan masih secara manual walaupun sudah bertenaga listrik, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem bel otomatis yang menggunakan perangkat mikrokontroler yang dilakukan dengan tahapan studi literatur, pengumpulan data, analisis sistem, pengembangan sistem dan pembuatan laporan. Penelitian ini menghasilkan aplikasi bel otomatis yang dapat memprogram jadwal bel yang telah ditentukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 2010 Express yang dapat membantu sistem bel di SMA Unggul Sakti Jambi.

Kata Kunci : Membangun, Aplikasi, Bel Otomatis, Mikrokontroler

ABSTRACT

Superior High School bell system at Edinburgh Way still done manually, despite being electrically powered, this study aims to build automated bell system that uses a microcontroller devices carried by stage literature studies, data collection, system analysis, system development and report generation. This study resulted in an application that can program automatic bell bell schedule that has been determined by using Microsoft Visual Basic 2010 Express which can help the system bell Winning Way High School in Edinburgh.

Keywords: Build, Application, Bel Automatic, Microcontroller

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat dewasa ini memberikan pengaruh yang luar biasa di segala bidang. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademis dan militer kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Misalnya di bidang perkantoran, telekomunikasi, publikasi, pemerintahan, kesehatan maupun didalam bidang pendidikan. Di bidang – bidang tersebut saat ini menggunakan media komputer sebagai alat bantu yang sangat penting dan paling utama.

SMA Unggul Sakti Jambi yang beralamatkan di Jalan Pangeran Antasari No. 18 Talang Banjar Jambi memiliki peserta didik 487 siswa dan 2 buah jurusan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS). Sekolah ini memiliki perangkat audio pada setiap ruang-ruang kelas maupun non kelas yang berjumlah 13 ruang yang masing terdiri dari 9 ruang kelas dan 4 ruang labor yang digunakan sebagai media dalam pembelajaran *listening english* yang dipakai pada setiap Ujian Semester dan Ujian Nasional. Sedangkan bel yang digunakan untuk memberi

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

tanda pergantian jam pembelajaran masih menggunakan bel listrik yang masih bersifat manual yang memerlukan tenaga operator (guru piket) yang bertugas.

Berdasarkan pengamatan penulis bahwa permasalahannya, perangkat audio yang terpasang di kelas-kelas hanya digunakan untuk ujian Bahasa Inggris dan bel listrik yang digunakan masih bersifat manual yang memerlukan tenaga operator (guru piket) yang bertugas, sehingga sering terjadi keterlambatan dan terlupanya operator untuk menekan bel tersebut yang dapat menimbulkan kekacauan dalam pembelajaran. Maka perlu adanya pemanfaatan sumber daya yang ada, audio sistem yang ada di kelas-kelas tersebut dapat dikembangkan untuk kebutuhan bel yang dapat mengatur jam-jam pergantian, istirahat maupun pulang sekolah yang bekerja secara otomatis serta pemberitahuan atau info yang berbasis komputerisasi.

Dari permasalahan yang penulis simpulkan, maka tertarik untuk mengadakan penelitian pada SMA Unggul Sakti Jambi yang dituangkan dalam penulisan tugas akhir yang berjudul "Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler di SMA Unggul Sakti Jambi".

PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah, yaitu : "Bagaimana merancang dan membangun Aplikasi Bel Otomatis berbasis Mikrokontroler di SMA Unggul Sakti Jambi".

BATASAN MASALAH

Untuk memfokuskan topik penelitian dan memperjelas penyelesaiannya

sehingga proses mudah dipahami dan penyusunannya lebih terarah, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menganalisis kekurangan yang ada pada sistem audio manual menjadi berbasis komputerisasi.
2. Pembuatan perancangan Aplikasi Sistem Audio dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic Express 2010*, database *Microsoft Access 2007*.
3. Sistem kendali bel ruang tertentu yang menggunakan mikrokontroler ATmega 16 yang berfungsi mengontrol relay.

TUJUAN MASALAH

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari dan menganalisa sistem audio ruang yang ada di SMA Unggul Sakti Jambi.
2. Membangun aplikasi audio sistem yang dapat digunakan sebagai bel otomatis dan sarana info sekolah dengan menggunakan *Visual Basic Express 2010* dan terintegrasi pada mikrokontroler.

MANFAAT MASALAH

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengefisienkan waktu maupun tenaga dalam pengoperasian aplikasi bel otomatis yaitu tidak lagi menggunakan tenaga operator (guru piket) untuk menekan bel.
2. Manfaat bagi penulis adalah dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama kuliah dan dapat menghasilkan aplikasi bel otomatis yang sesuai dengan

kebutuhan di SMA Unggul Sakti Jambi.

LANDASAN TEORI

Membangun

“Membangun adalah “Suatu proses yang berkesinambungan dengan dua implikasi utama yaitu; *Change* (Perubahan) : suatu perubahan masyarakat dari suatu kondisi ke kondisi lainnya, *Growth* (Pertumbuhan) : yaitu adanya perubahan kehidupan manusia ke arah yang lebih baik”^[8].

Dari defenisi diatas dapat diambil disimpulkan bahwa membangun adalah tahapan-tahapan untuk menghasilkan sebuah hasil yang diinginkan dengan cara membuat dan mendesain objek yang diinginkan yang melalui beberapa proses.

Aplikasi

“Aplikasi adalah komponen yang berguna melakukan pengolahan data meupun kegiatan-kegiatan seperti pembuatan dokumen atau pengolahan data”^[3].

Jadi dapat penulis simpulkan bahwa aplikasi adalah *software* yang dibuat untuk melakukan pekerjaan tertentu yang membantu mempermudah pekerjaan manusia.

Mikrokontroler

“Mikrokontroler adalah suatu chip yang dapat digunakan sebagai pengontrol utama sistem elektronika, misalnya sistem pengukur suhu digital, sistem keamanan rumah, sistem kendali mesin industri, robot penjinak bom dan lain-lain”^[16].

Kesimpulan yang dapat penulis ambil dari pengertian di atas adalah

mikrokontroler dapat dianalogikan dengan sebuah sistem komputer yang dikemas dalam *chip*, artinya bahwa di dalam sebuah IC mikrokontroler sebetulnya sudah terdapat kebutuhan minimal agar mikroprosesor dapat bekerja.

Mikrokontroler ATmega 16

“Atmega 16 termasuk ke mikrokontroler AVR, AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard, yang dibuat oleh atmel pada tahun 1996, AVR mempunyai kepanjangan *Advanced Versatile RISC* atau *Alf and Vegard's RISC* prosessor yang berasal dari nama dua mahasiswa yaitu Alf-Egil Bogel dan Vegard Wollan. Salah satu keunggulan AVR adalah sebagian besar instruksi di eksekusi dalam 1 siklus *clock*, Mikrokontroler AVR memiliki fitur yang lengkap (*ADC internal, EEPROM internal, Timer/Counter, Watchdog Timer, PWM, Port I/O*, komunikasi serial, komprator, 12C, dan lain-lain)”^[10].

Dengan fasilitas yang lengkap maka *programmer* dan desainer dapat menggunakan untuk berbagai aplikasi sistem elektronika seperti robot, otomasi industri, peralatan telekomunikasi dan berbagai keperluan lain. Pada praktikum pemograman, mikrokontroler AVR yang digunakan yaitu ATmega16 dan *software compilemya* menggunakan *Code Vision*.

Sejarah Visual Basic

Visual Basic adalah “Sebuah bahasa pemrograman yang diberi nama *Basic (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)*”^[11]. *Basic* ditujukan sebagai bahasa yang paling sederhana bagi mereka yang

ditidak familiar dengan dunia pemrograman.

Database

Database adalah “Suatu pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan aktivitas untuk memperoleh informasi”^[2].

“Database adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan diperangkat keras dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Database merupakan salah satu komponen penting dalam sistem informasi”.

Jadi dapat disimpulkan bahwa database yaitu kumpulan semua data yang disimpan dalam satu file atau beberapa file yang saling berkaitan pada suatu subjek tertentu pada tujuan tertentu pula.

Data Flow Diagram (DFD)

“Data Flow Diagram (DFD) merupakan alat yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir ataupun lingkungan fisik dimana data tersebut disimpan”^[7].

Bagan Alir (Flowchart)

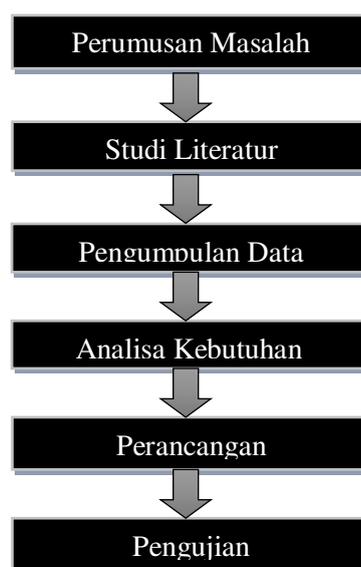
“Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan logika”^[7].

Jadi dapat disimpulkan *Flowchart* adalah suatu program yang menggambarkan logika dari data yang akan diproses dalam suatu

program dari awal sampai akhir. Program *flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah.

Kerangka Kerja Penelitian

Pada bab ini akan dipaparkan tahapan yang digunakan untuk membahas permasalahan yang diambil dalam penelitian agar mempunyai tugas yang jelas. Tahapan dalam penelitian “Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi” tersusun dalam sebuah kerangka penelitian seperti terlihat pada kerangka kerja penelitian :



Gambar Kerangka Penelitian

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk membuat sebuah sistem jaringan bel diperlukan beberapa hal yang harus ada, supaya sistem jaringan bisa berjalan sesuai dengan

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

keinginan kebutuhan dan kepentingan. Hal-hal yang dibutuhkan dalam sebuah sistem jaringan bel meliputi *hardware* dan *software* yang sesuai dengan kebutuhan, berikut beberapa perangkat yang dibutuhkan dalam sebuah sistem yang dibangun.

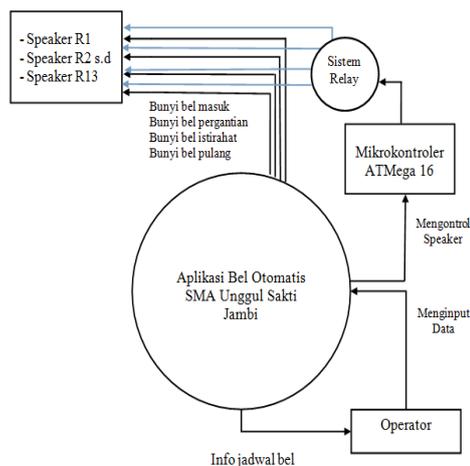
Analisis Proses Sistem

Sistem bel yang dikembangkan berdasarkan kelemahan dan kendala-kendala yang ditemukan dalam sistem yang sedang berjalan. Alur sistem yang dikembangkan memperbaiki alur sistem yang sudah ada dimana pada sistem yang lama masih bersifat manual.

Analisis Proses Sistem

Sistem bel yang dikembangkan berdasarkan kelemahan dan kendala-kendala yang ditemukan dalam sistem yang sedang berjalan. Alur sistem yang dikembangkan memperbaiki alur sistem yang sudah ada dimana pada sistem yang lama masih bersifat manual.

Data Flow Diagram atau yang sering disingkat dengan DFD adalah model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, berikut diagram konteks dari sistem bel SMA Unggul Sakti Jambi :



Gambar Diagram Konteks

Analisis kebutuhan peralatan mikrokontroler

Mikrokontroler yang akan dirancang untuk mengontrol *hardware*, untuk perancangannya dibutuhkan komponen-komponen seperti tabel analisis kebutuhan peralatan mikrokontroler sebagai berikut :

Tabel Analisis Kebutuhan Peralatan Mikrokontroler

N O	NAMA KOMPONEN	JUMLAH
1	Papan Sirkuit (PCB)	1
2	IC Atmega 16	1
	IC Regulator 7805	1
	IC Max 232	1
3	Xtal 12 Mhz	1
4	Kapasitor 33 pF	2
	Kapasitor 10 uF 16V	2

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

5	Serial port	1 set (jantan dan betina)
6	Resistor 470 Ω	4
7	Transistor C945	1
8	Dioda IN4001	1
9	Relay 12V	2

Analisis Kebutuhan Software

Dalam merancang sistem selain kebutuhan hardware tentunya penulis membutuhkan beberapa peralatan perangkat lunak (*software*). Adapun *software* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. *Sistem Operasi Windows 7 Ultimate*
Sistem Operasi yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian.
- b. *Microsoft Visual Basic 2010 Express*
Software pemrograman yang dipilih penulis dalam membangun aplikasi bel otomatis.
- c. *Code Vision AVR*
Software yang digunakan untuk memprogram perangkat mikrokontroler.
- d. *Microsoft Office Access 2007*
Software yang digunakan untuk menyimpan data-data yang digunakan dalam mengoperasikan aplikasi bel otomatis
- e. *Microsoft Office Visio 2007*
Software yang digunakan untuk membuat alur program atau *flowchart*
- f. *Microsoft Office Word 2007*

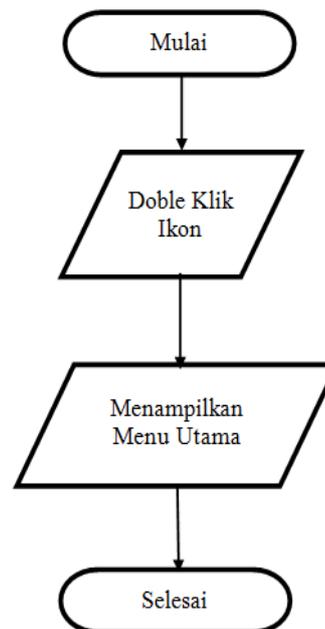
Software yang digunakan untuk mengetik dan menyusun laporan penelitian.

PERANCANGAN SISTEM

Perancangan Algoritma

Algoritma merupakan aliran sistem logikal yang menggambarkan bagaimana komputer melakukan proses pengolahan data dengan mengikuti instruksi-instruksi yang telah disusun dalam bentuk program aplikasi, atau dengan kata lain merupakan langkah-langkah yang dilakukan komputer dalam proses pengolahan data agar menghasilkan *output* sesuai dengan yang diinginkan^[14].

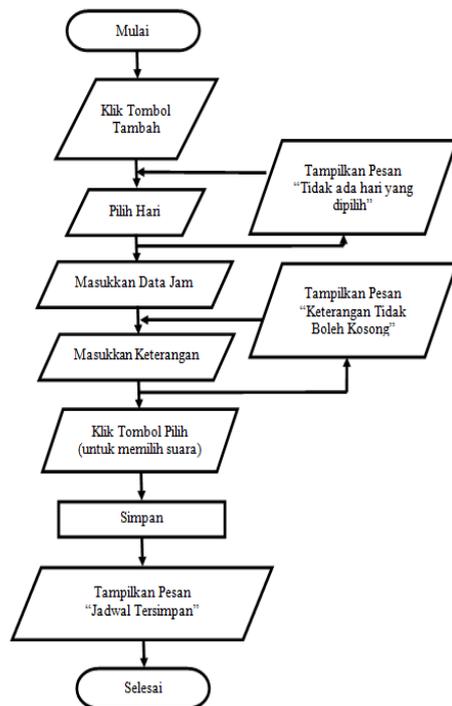
1. Flowchart Menu Utama



Gambar Flowchart Menu Utama^[14]

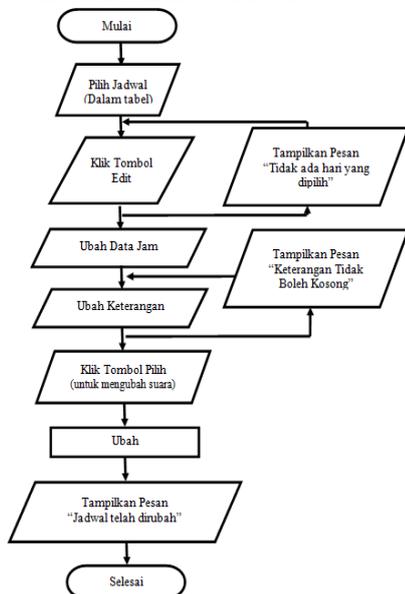
2. Flowchart Tambah Jadwal

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi



Gambar Flowchart Tambah Jadwal^[14]

3. Flowchart Edit Jadwal



Gambar Flowchart Edit Jadwal^[14]

Perancangan Aplikasi Bel Otomatis terdiri dari beberapa menu yaitu menu utama (jadwal), menu kontrol speaker, menu pengaturan dan menu bantuan^[14].

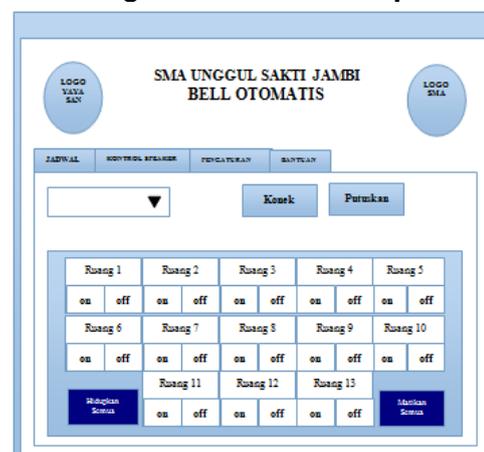
Perancangan menu utama

Rancangan tampilan aplikasi bel otomatis (defaultnya pada posisi menu "JADWAL").



Gambar Rancangan Menu Utama^[14]

Perancangan menu kontrol speaker

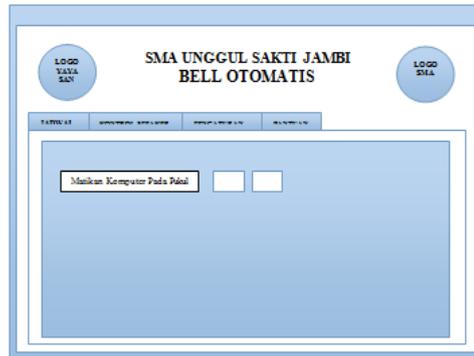


Gambar Rancangan Menu Kontrol Speaker^[14]

Perancangan menu pengaturan

Perancangan Aplikasi Bel Otomatis

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi



Gambar Rancangan Menu Pengaturan^[14]

Perancangan menu bantuan



Gambar Rancangan Menu Bantuan^[14]

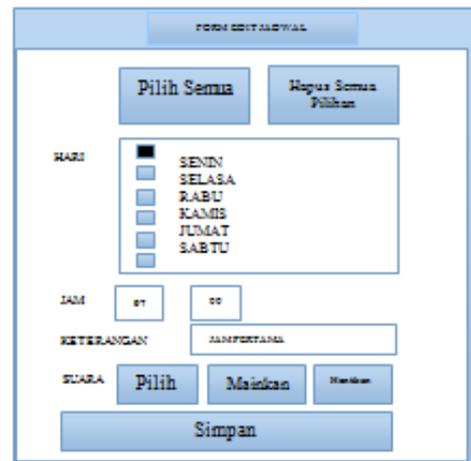
Perancangan Input

1. Rancangan Form Tambah Jadwal



Gambar Rancangan Form Tambah Jadwal^[14]

2. Rancangan Form Edit Jadwal



Gambar Rancangan Form Edit Jadwal^[14]

Perancangan Tabel

Perancangan tabel dengan menggunakan *software microsoft office access 2007* yang berfungsi sebagai database sistem dari aplikasi bel. Adapun rancangan tabel aplikasi bel otomatis ini dapat dilihat pada tabel perancangan table bel.

Tabel Perancangan Tabel Bel^[14]

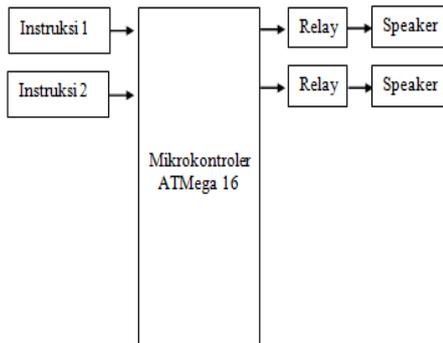
Nama Field	Tipe	Panjang	Deskripsi
ID	Autonumber	Long Integer	-
Keterangan	Text	100	-
BunyiBell	Text	150	-
Jam	Text	5	-
Hari	Text	10	-
Hariangka	Number	Long Integer	-

Perancangan Mikrokontroler Atmega 16

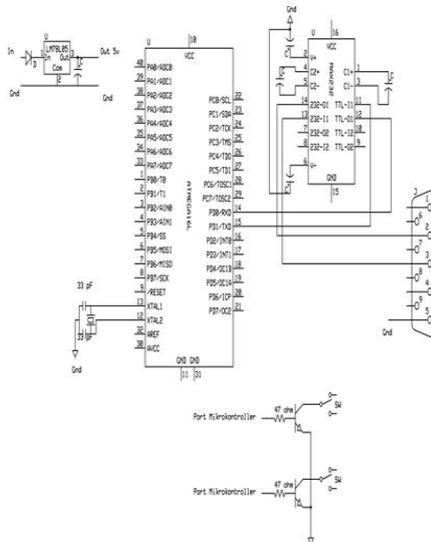
Sistem mikrokontroler ATmega 16 yang terdapat pada gambar blok diagram mikrokontroler ATmega 16 merupakan sistem yang terintegrasi, karena sistem tersebut tidak dapat bekerja apabila perangkat mikrokontroler ATmega 16 sebagai

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

pusat pengendali utama speaker dan *relay* dengan perangkat lunak *codevision AVR* sebagai pengisi instruksi, dengan mikrokontroler ini akan mengendalikan kinerja *relay* yang berfungsi sebagai pengganti saklar.



Gambar Blok Diagram Mikrokontroler ATmega 16^[14]



Gambar Rangkaian Keseluruhan Alat^[14]

Perancangan Tempat

Dari seluruh ruang yang ada di SMA Unggul Sakti Jambi, ada 13 ruang yang rencananya akan dipasang speaker, diantaranya 9 ruang kelas dan 4 ruang non kelas,

kecuali ruang TU, Kepsek dan Yayasan. ruang-ruang tersebut seperti yang tertera pada tabel daftar rancangan ruang jaringan bel otomatis.

Tabel Daftar Rancangan Ruang Jaringan Bel Otomatis^[14]

Ruang 1 (Guru SMA (A1.3))	1 speaker
Ruang 2 (Labor Komputer (A2.2-3))	1 speaker
Ruang 3 (Labor IPA (C1.1-2))	1 speaker
Ruang 4 (Labor Multimedia (A2.1))	1 speaker
Ruang 5 (Kelas A1.1)	1 speaker
Ruang 6 (Kelas A1.2)	1 speaker
Ruang 7 (Kelas A1.5)	1 speaker
Ruang 8 (Kelas A1.6)	1 speaker
Ruang 9 (Kelas A1.7)	1 speaker
Ruang 10 (Kelas C2.1)	1 speaker
Ruang 11 (Kelas C2.2)	1 speaker
Ruang 12 (Kelas C3.1)	1 speaker
Ruang 13 (Kelas C3.2)	1 speaker

IMPLEMENTASI

Sistem yang dirancang merupakan sistem yang sudah terintegrasi, artinya sistem yang terdiri dari beberapa bagian yang saling mendukung menjadikan sistem dapat berdiri dan bekerja sesuai perancangan dan rancangan pembuatan. Sistem yang bekerja lebih baik tentu tidak lepas dari permasalahan yang telah dilalui dalam perancangan dan pembuatan alat ini. Masih banyak hal-hal baru yang kita temui hingga akhirnya semakin meminimalkan kekurangan sistem untuk hal ini dilakukan beberapa langkah kongkrit untuk tujuan pengujian sistem, yang akhirnya diharapkan untuk mendapatkan sistem yang lebih sempurna.

Pengujian aplikasi bel otomatis dan alat mikrokontroler ini memiliki beberapa tahapan yang bertujuan untuk memperkecil kemungkinan alat tidak bekerja saat dilakukan pengujian.

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

Implementasi Aplikasi

Dari rancangan yang telah dianalisis dan dikembangkan, maka tahap berikutnya peneliti mengimplementasikan langsung hasil penelitian tersebut yang meliputi beberapa tahap yaitu :

Implementasi Tampilan Form Utama



Gambar Tampilan Form Utama

Implementasi Form Tambah Jadwal



Gambar Tampilan Form Tambah Jadwal

Implementasi Form "Edit Jadwal"



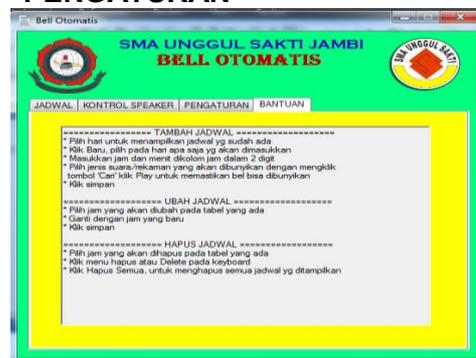
Gambar Tampilan Form Edit Jadwal

Implementasi Form "KONTROL SPEAKER"



Gambar Form "KONTROL SPEAKER"

Implementasi Form "PENGATURAN"



Gambar Form "BANTUAN"

KESIMPULAN

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan penulis, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem bel otomatis ini dapat mengurangi kelemahan-kelemahan dari sistem bel listrik yang ada, sehingga dengan sistem yang baru ini memberikan manfaat yang efektif dan efisien.
2. Sistem bel otomatis yang diusulkan di SMA Unggul Sakti ini adalah sistem bel otomatis yang berbasis mikrokontroler sebagai *relay* dan menggunakan dirancang menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 2010 Express*.
3. Dengan adanya sistem bel otomatis ini dapat mengurangi tugas operator ataupun guru piket dalam bertugas untuk menekan bel listrik, ataupun kelupaan dalam menekan bel

yang bisa mengakibatkan kekacauan dalam proses belajar mengajar.

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pihak SMA Unggul Sakti Jambi adalah sebagai berikut :

1. Penulis menyarankan untuk selalu untuk mengecek secara berkala terhadap sistem aplikasi yang dibangun maupun jaringan audio speaker yang ada pada tiap ruang agar meminimalisir akan gangguan ataupun kerusakan jaringan.
2. Untuk pengembangan sistem tersebut perlu ditambahkan fasilitas-fasilitas yang mendukung untuk aplikasi tersebut, seperti *password* pengguna, *pembackupan*, *restore* dan juga bisa diintegrasikan dari media CCTV.

Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi Nugroho., 2010, *Mengembangkan Aplikasi Basis Data Menggunakan Visual Basic.NET dan Oracle*. Yogyakarta : Andi. <http://2frameit.blogspot.com/2011/07/landasan-teori-konsep-membangun.htm>
- [2] Abdul Kadir., 2010, *Mudah Mempelajari Database ACCESS*. Yogyakarta : Andi.
- [3] Ali Zaki, dkk (2012), Aplikasi, <URL: <http://www.lepank.com/2012/08/pengertian-aplikasi-menurut-beberapa.html>
- [4] Dian Tika, 2013, Skema bel listrik, <URL: <http://diantikagp.blogspot.com/2013/05/bbel-listrik.html#more>
- [5] Didik Dwi Prasetyo., 2006, *Pemrograman Aplikasi Database dengan Visual Basic.NET 2005 dan MS. Access*. Jakarta : Elek Media Komputindo.
- [6] Junindar., 2010, *Learning and Practising Visual Basic 10+Ms.Access 2010*. Yogyakarta : Skripta Media Creative.
- [7] Jogiyanto Hartono, 2005, DFD dan Flowchart <URL: <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/443/jbptunikompp-gdl-asepnanoni-22142-12-unikom a-l.pdf>
- [8] Made Suwardi, 2004, Landasan Teori Konsep Membangun, <URL:
- [9] Marwah Daud Ibrahim, 2003, Landasan Teori Konsep Membangun, <URL: <http://2frameit.blogspot.com/2011/07/landasan-teori-konsep-membangun.htm>
- [10] Mochh Eggy, 2013, IC AVR ATmega 16, <URL: <http://eggys.blogspot.com/2013/01/ic-atmega16.html>
- [11] Priyanto Hidayatullah., 2012, *Visual Basic.NET Membuat Aplikasi Database dan Program Kreatif*. Bandung : Informatika.
- [12] Rohmad Zainal Abidin, 2011, Bel, <URL: <http://ilmunafian.blogspot.com/2011/03/aplikasi-bels-sekolah-3.htm>
- [13] Stefan Choco, 2013, Sistem Informasi. <URL: <http://www.academia.edu/4692776>, September 2013.
- [14] Santoso, 2018, Analisis Dan Perancangan Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di SMA Unggul Sakti Jambi.
- [15] Uus Rusmawan., 2011, *Koleksi Program VB.NET untuk Tugas Akhir dan Skripsi*. Jakarta : Elek Media Komputindo.

- [16] Widodo Budiharto & Gamayel Rizal., 2006, *12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula*. Jakarta : Elek Media Komputindo.
- [17] Yuniar Supardi., 2010, *Semua Bisa Menjadi Programmer Visual Basic 2010*. Jakarta : Elek Media Komputindo.