

RANCANG BANGUN JAM DIGITAL MENGGUNAKAN RTC  
(REAL TIME CLOCK) DENGAN ALARM  
BERBASIS MIKROKONTROLER

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai  
Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika



Diajukan oleh :

GHORA PUTRA PRATAMA

NPM : 0734010286

Kepada

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011

## ABSTRAK

Judul : Rancang Bangun Jam Digital Menggunakan RTC (Real Time Clock) Dengan Alarm Berbasis Mikrokontroler  
Nama : Ghora Putra Pratama  
Pembimbing 1 : Basuki Rahmat, S.Si, MT.  
Pembimbing 2 : Agus Hermanto, S.Kom.

---

Perkembangan teknologi berbasis mikrokontroler semakin berkembang seiring dengan kebutuhan dalam pendidikan, perkantoran, dan lain - lain. Dalam dunia pendidikan seperti sekolah masih menggunakan jam dan bel manual. Maka dirancanglah sebuah jam digital menggunakan real time clock berbasis mikrokontroler yang dapat mengatur bunyi bel secara otomatis dan memiliki pusat jam, sehingga jam digital yang ada di sekolah tersebut akan menunjukkan waktu yang sama.

Perancangan dan pembuatan jam ini meliputi hal teknis seperti menganalisa jam masuk, istirahat, dan jam pulang di sekolah tersebut , teori dasar mikrokontroler, teori RTC (Real Time Clock), teori dasar elektronika, dan mengimplementasikannya menggunakan codevision avr sebagai compiler.

Dengan menggunakan jam ini, diharapkan dapat membantu memudahkan pekerjaan karyawan sekolah dengan tidak perlu lagi membunyikan bel atau memukul lonceng saat waktu belajar dimulai, istirahat, dan waktu pulang. Serta memberikan pengetahuan baru pada siswa, sehingga siswa termotivasi untuk belajar tentang teknologi informasi.

Kata kunci : Mikrokontroler, Real Time Clock, Jam Digital, Waktu, CodeVisionAVR

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya. Atas limpahan serta karunia dan rahmat-Nya penulisan laporan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN JAM DIGITAL MENGGUNAKAN RTC (REAL TIME CLOCK) DENGAN ALARM BERBASIS MIKROKONTROLER” dapat terselesaikan.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana komputer di jurusan teknik informatika UPN “Veteran” Jatim. Skripsi ini tidak sempurna tanpa dukungan semua pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan, rezeki, kemudahan dan kelancaran.
2. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung penulis agar bisa menjadi yang terbaik dalam segala hal yang positif. Terima kasih tak terhingga.
3. Bapak Sutiyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT, selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika FTI UPN “Veteran” Jatim.
5. Bapak Basuki Rachmat,S.Si, MT., selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dan masukan dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih bapak.

6. Bapak Agus Hermanto, S.Kom, selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih bapak.
  7. Bapak Mohammad Irwan Afandi, S.T, M.Sc, selaku dosen wali yang banyak membantu penulis selama menjadi mahasiswa.
  8. Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom, M.Kom., selaku pembimbing spiritual yang banyak memberi masukan dan arahan dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih banyak.
  9. Saudara – saudara ku “Ice Tea 12” yang selalu share dengan ilmu yang mereka miliki kepada penulis. Selalu memotivasi penulis untuk lulus tepat waktu. Selalu memberikan lelucon yang membuat hati gembira. Terima kasih banyak.
  10. Mas Khalid Mawardi, S.Kom, yang telah membimbing diluar hubungan dosen dan mahasiswa, serta membantu penulis dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih banyak.
  11. Hanjar Siswanto, Erik Slamet Riadi, Jepri, Ria Paresty, Eko Yuliono, Tri Hadi. Terima kasih banyak, karena kalian telah menjadi sahabat yang dapat menghibur saya saat suka maupun duka.
  12. Untuk mas doni atau odenk, terima kasih karena sudah mau memberikan utangan kopi kepada saya selama saya menyelesaikan skripsi ini.
  13. Untuk Widya Ningsih atau nining atau conil, yang selalu menemani dan memberikan semangat. Terima kasih
- Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembacanya dan bagi civitas akademi FTI UPN "Veteran" Jatim.

Akhirnya, penulis berharap agar penyusunan laporan ini mampu memberikan sumbangsih bagi perkembangan dan kemajuan teknik informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” JATIM.

Surabaya, 22-11-2011

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Perangkat keras .....	7
2.1.1 Mikrokontroler .....	7
2.1.1.1 Mikrokontroler AVR.....	9
2.1.1.2 ATmega8535.....	11
2.1.2 RTC (Real Time Clock) DS1302 .....	17
2.1.3 Seven Segment .....	17
2.1.4 MAX232 .....	19
2.1.5 Komponen Elektronika .....	20

2.1.5.1 PCB .....	20
2.1.5.2 Resistor .....	21
2.1.5.3 Kapasitor .....	21
2.1.5.4 Transistor .....	21
2.2 Perangkat Lunak .....	22
2.2.1 CodeVisionAVR .....	22
2.2.2 ISIS Proteus 7 Profesional .....	24
2.2.3 AVR Studio 4 .....	25
<b>BAB III PERANCANGAN JAM DAN SISTEM .....</b>	<b>26</b>
3.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	26
3.1.1 Jam Server .....	26
3.1.2 Jam Client .....	27
3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	28
3.2.1 CodeVisionAVR .....	28
3.2.2 Isis Proteus 7 Profesional .....	28
3.2.3 AVR Studio 4 .....	28
3.3 Perancangan Perangkat Keras .....	28
3.3.1 Jam Server .....	28
3.3.2 Jam Client .....	29
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	30
3.4.1 Jam Server .....	30
3.4.1.1 Menu Setting Tanggal .....	32
3.4.1.2 Menu Setting Hari Libur .....	33
3.4.1.3 Menu Setting Jam Ujian .....	34

3.4.1.4 Menu Setting Mode Jam.....	35
3.4.2 Client.....	36
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA .....</b>	<b>37</b>
4.1 Pembuatan Jam Server .....	37
4.1.1 Pemasangan Hardware Jam Server.....	37
4.2 Pembuatan Pembuatan Jam Client .....	39
4.2.1 Pemasangan Hardware Jam Client .....	40
4.3 Pembuatan Kabel Serial RS232 .....	41
4.4 Pembuatan Sistem Jam Server .....	43
4.4.1 Membuat Project Pada CodeVisionAVR.....	43
4.4.2 Membuat Sistem Menu Utama.....	45
4.4.3 Membuat Sistem Menu Setting Tanggal.....	46
4.4.4 Membuat Sistem Menu Setting Mode .....	49
4.4.5 Membuat Sistem Menu Setting Jam Ujian.....	49
4.4.6 Membuat Sistem Menu Setting Hari Libur.....	51
4.5 RTC DS1302.....	53
4.6 Button .....	54
4.7 Buzzer.....	56
4.8 LCD .....	58
4.9 Pembuatan Sistem Jam Client.....	58
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Uji Coba Tampilan Utama .....	61
5.2 Uji Coba Menu Setting Tanggal.....	61
5.3 Uji Coba Menu Setting Mode .....	65



5.4 Uji Coba Setting Jam Ujian .....	66
5.5 Uji Coba Menu Setting Hari Libur.....	69
5.6 Uji Coba Buzzer .....	70
5.7 Uji Coba Memasang Baterai 3 Volt .....	71
5.8 Uji Coba jam Client.....	71
BAB VI PENUTUP .....	73
6.1 Kesimpulan .....	73
6.2 Saran.....	74

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler keluarga AVR .....	10
Gambar 2.2 Pin – pin ATmega8535.....	14
Gambar 2.3 Mikrokontroler ATmega8535.....	16
Gambar 2.4 RTC ds1302.....	17
Gambar 2.5 Sirkuit umum ds1302.....	18
Gambar 2.6 Seven segment .....	19
Gambar 2.7 PCB Matriks .....	20
Gambar 2.8 Tampilan codevision AVR.....	23
Gambar 2.9 Tampilan isis proteus 7 profesional.....	24
Gambar 2.10 Tampilan AVR studio 4 .....	25
Gambar 3.1 Rancangan skematik jam server .....	29
Gambar 3.2 Rancangan skematik jam client.....	30
Gambar 3.3 Flowchart menu utama.....	31
Gambar 3.4 Flowchart setting tanggal .....	32
Gambar 3.5 Flowchart setting hari libur .....	33
Gambar 3.6 Flowchart setting jam ujian.....	34
Gambar 3.7 Flowchart setting mode.....	35
Gambar 3.8 Flowchart jam client .....	36
Gambar 4.1 LCD 2x16 dan ATmega8535.....	38
Gambar 4.2 Tampak depan jam server .....	38

Gambar 4.3 Tampak belakang jam server.....	39
Gambar 4.4 Jam client tampak depan.....	40
Gambar 4.5 Jam client tampak belakang .....	40
Gambar 4.6a Db9 male pcb dan kabel .....	41
Gambar 4.6b Db9 female pcb dan kabel.....	42
Gambar 4.7 Kabel serial RS232 .....	43
Gambar 4.8 Tampilan awal codevisionAVR .....	44
Gambar 4.9 Tampilan codewizardAVR.....	44
Gambar 4.10 Tampilan initialization dan function.....	45
Gambar 4.11 Tampilan tanggal dan jam .....	46
Gambar 5.1 Tampilan utama jam server .....	61
Gambar 5.2 Tampilan menu setting tanggal .....	62
Gambar 5.3 Set hari .....	62
Gambar 5.4 Set tanggal .....	63
Gambar 5.5 Set bulan.....	63
Gambar 5.6a Set tahun 1 .....	63
Gambar 5.6b Set tahun 2 .....	64
Gambar 5.7 Set jam dan menit .....	64
Gambar 5.8 Tampilan menu setting mode jam .....	65
Gambar 5.9a Pilih mode jam normal.....	65
Gambar 5.9b Pilih mode jam ujian .....	66
Gambar 5.10 Tampilan menu setting jam ujian .....	66
Gambar 5.11 Pilih hari .....	67
Gambar 5.12 Set jam masuk 1 .....	67

Gambar 5.13 Set jam istirahat .....	68
Gambar 5.14 Set jam masuk 2.....	68
Gambar 5.15 Set jam pulang .....	68
Gambar 5.16 Tampilan menu setting hari libur.....	69
Gambar 5.17 Pilih hari libur.....	69
Gambar 5.18 Set tanggal dan bulan .....	70
Gambar 5.19 Tampilan jam client .....	72
Gambar 5.20 Tampilan jam client terhubung dengan server .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis mikrokontroler .....	9
Tabel 4.1 Pinout untuk db9 .....	42
Tabel 4.1 Fungsi pin - pin .....	42
Tabel 5.1 Hasil uji coba buzzer .....	70

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Waktu sangat penting bagi kehidupan sehari-hari. Untuk dapat mengetahui waktu, kita dapat menggunakan alam sekitar, dengan cara melihat arah dan posisi matahari. Namun pada zaman yang modern ini, sudah ditemukan jam untuk mengetahui kapan waktu bekerja, waktu pulang, waktu beribadah dan juga waktu untuk istirahat. Model jam ada dua yaitu, jam analog dan jam digital. Jenisnya pun ada dua yaitu jam tangan dan jam dinding.

Dimanapun kita berada, entah itu dirumah, kantor, sekolah, tempat ibadah, dll. Kita akan menemukan jam sebagai pengingat waktu. Di sekolah – sekolah, jam digunakan untuk menentukan kapan waktu masuk kelas, waktu istirahat, waktu selesai istirahat dan waktu pulang. Namun kebanyakan alat yang digunakan untuk memberi tanda waktu-waktu tersebut masih dilakukan dengan manual.

Dengan menggunakan mikrokontroler, memungkinkan kita dapat membuat atau menggunakan alat yang sudah otomatis terkontrol atau terprogram untuk melakukan semua itu. Media yang digunakan adalah jam digital, kabel, dan alarm/bel sebagai penanda waktu.

Jam pusat atau jam server ini akan diletakkan pada ruang TU (Tata Usaha), bahkan di setiap kelas pun dapat dipasang jam digital yang dihubungkan dengan kabel pada jam yang ada di ruang TU. Sehingga jam menunjukkan waktu yang sama di setiap kelas atau ruangan yang terhubung dengan jam pusat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat jam digital dengan mikrokontroler?
2. Bagaimana menghubungkan jam digital dengan buzzer/ alarm?
3. Bagaimana menampilkan jam dan menit pada 7segment/jam client?
4. Bagaimana menghubungkan baterai agar RTC tetap menyimpan hari, tanggal, bulan, tahun, jam, dan menit jika catu daya terputus?

## 1.3. Batasan Masalah

1. Alarm/bel hanya di setting untuk 4x bunyi, yaitu pada saat masuk sekolah, istirahat, masuk kelas, dan pulang sekolah.
2. Pada RTC hanya akan menyimpan tanggal merah yang sudah pasti, yaitu hari minggu dan hari libur nasional (seperti : 1 Januari, 17 Agustus, dan 25 Desember dst.) sedangkan untuk hari libur keagamaan dilakukan setting manual pada server.
3. Kabel max232 panjang maksimal 25 meter.

## 1.4. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

- a. Mengimplementasikan RTC pada jam digital.

- b. Merancang dan membuat jam digital menggunakan RTC untuk membantu karyawan sekolah supaya tidak perlu lagi membunyikan bel secara manual.
- c. Memperkenalkan mikrokontroler dan teknologi pada siswa.

#### 1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diambil dari Rancang Bangun Jam Digital ini sebagai berikut :

- a. Pengenalan teknologi baru jam digital menggunakan RTC dengan alarm yang dapat digunakan untuk pengaturan waktu belajar pada sekolah.
- b. Menarik minat siswa untuk belajar dan mengembangkan teknologi menggunakan mikrokontroler.
- c. Memanfaatkan dan mengembangkan fungsi mikrokontroler dalam dunia teknologi.

#### 1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### a. Fase Analisis

Fase ini menganalisis setiap permasalahan yang akan dihadapi dalam perancangan pembangunan tugas akhir ini, yang meliputi :

- Identifikasi Masalah

Mempelajari setiap kelemahan dan kelebihan sistem yang akan dikerjakan.



- Analisis Masalah

Setiap masalah yang telah ditemukan kemudian dianalisis menjadi sebuah pemahaman untuk menentukan setiap detail sistem yang akan dirancang dan dibangun.

- Analisis Kebutuhan

Setiap kebutuhan yang diperlukan oleh sistem ini dianalisis dalam tahap ini, agar nantinya sistem mampu berjalan sesuai yang diharapkan.

- Analisis Literatur

Studi ini dilakukan dengan cara mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

b. Fase Implementasi

Fase ini membahas implementasi dari sistem yang telah dirancang sebelumnya, antara lain :

- Penyiapan Alat dan Bahan

Menyiapkan alat-alat dan bahan untuk pembangunan system ini.

- Perancangan dan Pembuatan Program

Merancang sistem dan pembuatan program kemudian memasukkan program ke mikrokontroler dan RTC.

- Fase Uji Coba

Sistem dan alat yang telah dibangun akan di uji d fase ini.

- Pembuatan Laporan

Membuat laporan tertulis mengenai Tugas Akhir ini.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika Pembahasan Penulisan Skripsi ini nantinya tersusun atas beberapa sistematis penulisan, yaitu :

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang yang menjelaskan tentang pentingnya penelitian Tugas Akhir yang dilakukan rumusan masalah, tujuan, manfaat metodologi, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan Tugas Akhir ini.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan isi laporan tugas akhir dan aplikasi yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir ini.

### BAB III PERANCANGAN JAM DAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan jam mulai dari kebutuhan hardware maupun software.

### BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini menjelaskan implementasi dari program yang telah dibuat dan ditanamkan pada alat, proses pembuatan jam, dan implementasi antarmuka.

### BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang hasil dari pengujian sistem dan alat untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan konsep.

## BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan isi dari laporan Tugas Akhir serta Saran yang disampaikan penulis untuk pengembangan sistem yang ada demi kesempurnaan sistem yang lebih baik.