

# DESAIN SISTEM PEWAKTU SETELAN BANYAK BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA32

Lucky Indraswari, Muchlas, Wahyu Sapto Aji

Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.  
Jln. Prof.Dr. Supomo Yogyakarta. Tlp. 0274-379418, Fax. 0274-381523  
email: l\_indraswari@yahoo.com, muchlas@ee.uad.ac.id

## Abstrak

Sistem pewaktu adalah media yang dapat membantu setiap orang untuk menjalankan aktifitas seefektif mungkin. Sistem pewaktu dengan setelan banyak dapat mempermudah proses aktifitas yang bersifat kontinyu dengan alokasi waktu yang beragam. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan sebuah alat yang secara otomatis membunyikan bel pada waktu-waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pewaktu setelan banyak berbasis mikrokontroler yang dapat mengaktifkan bel listrik sesuai dengan waktu yang diinginkan. Alat ini dirancang dengan 2 jenis pengaturan, yaitu pengaturan waktu dan pengaturan alarm dengan jumlah pengaturan sebanyak 10 waktu setiap hari. Data pengaturan jam, menit dan alarm disimpan pada non-volatile memory, sehingga data tidak hilang walaupun alat dimatikan. Alat ini dirancang menggunakan mikrokontroler AVR ATmega32 sebagai pengendali, RTC (Real Time Clock) DS12887 sebagai penyedia data berupa hari, jam, menit dan detik serta menggunakan media penampil data berupa modul LCD M1632. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pewaktu setelan banyak telah dapat dirancang menggunakan mikrokontroler AVR ATmega 32 sesuai setting waktu dan alarm yang diinginkan. Alarm dapat disetting 10 waktu dalam satu hari dengan akurasi waktu sebesar 98,06%.

**Kata kunci:** mikrokontroler, non-volatile, RTC (Real Time Clock).

## 1. PENDAHULUAN

Waktu adalah sesuatu yang sangat berharga bagi manusia karena waktu adalah modal yang diinvestasikan oleh Sang Pencipta kepada mahluk-Nya. Kehidupan manusia di dunia terukur oleh waktu, keberhasilannya adalah kemampuan manusia mengubah modal waktu yang ada menjadi sesuatu yang mampu memberikan keuntungan bagi manusia, bukan kerugian. Akan tetapi, keberhasilan ini sangat tergantung pada kemampuan manusia memanfaatkan waktu yang diberikan Sang Pencipta kepadanya.

Waktu yang dimiliki setiap orang sama, yaitu 1x24 jam. Ini berarti bahwa setiap orang dalam sehari memiliki 24 jam untuk beraktivitas. Akan tetapi, dengan waktu yang sama, hasil yang diperoleh setiap orang berbeda-beda, ada yang mampu memanfaatkan waktunya dengan baik, tapi ada pula yang melewatkan waktunya dengan sia-sia tanpa melakukan sesuatu yang dapat mendatangkan kebaikan.

Agar mampu memanfaatkan waktu sebaik mungkin, manusia membutuhkan alat bantu yang mampu mengingatkan dia akan aktivitas-aktivitas tertentu yang harus dilakukannya pada saat-saat tertentu. Keberadaan alat bantu ini menjadi sesuatu yang penting, mengingat bahwa manusia memiliki sifat pelupa yang bisa melenakan dia melakukan suatu pekerjaan sehingga lupa melakukan pekerjaan yang lain, atau bahkan tidak melakukan suatu pekerjaan sama sekali. Alat pengingat atau pewaktu yang dapat disetel secara mudah dengan penysetelan banyak akan membantu manusia untuk menggunakan waktunya secara efektif dan efisien.

Perkembangan rangkaian terpadu (*integrated circuit*) memberikan kontribusi yang besar bagi terwujudnya peralatan penunjang tersebut. Sebagai contoh TC-1287 adalah modul *Real Time Clock* dengan menggunakan IC-12887 sebagai RTC yang berfungsi sebagai kalender dan jam elektronik di mana perhitungan hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit dan detik tersimpan di memori dengan alamat-alamat tertentu, dilengkapi alarm yang dapat diprogram keaktifannya. Kondisi ini tentu lebih mudah jika dibanding dengan membuat jam digital menggunakan counter serta penyedia frekuensi 1 Hz.

Sistem kendali mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini ditandai dengan semakin bervariasinya sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler yang digunakan oleh para ahli untuk menangani masalah kendali yang terjadi di laboratorium, pabrik, industri modern, bahkan pada skala rumah tangga. Otomatisasi tidak saja diperlukan demi kelancaran operasi, keamanan, ekonomi, maupun mutu produk, tetapi merupakan kebutuhan pokok [2].

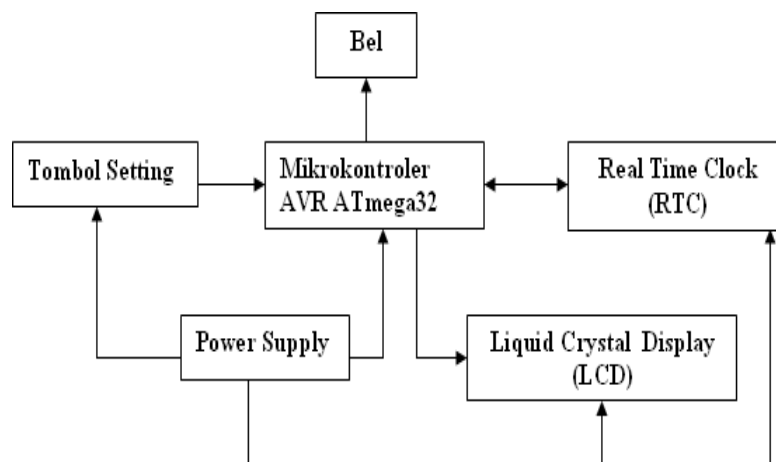
Penggunaan mikrokontroler memberikan tingkat fleksibilitas yang lebih baik karena kemampuannya untuk dikoneksikan dengan perangkat lain. Di samping itu, suatu sistem harus informatif karena mampu ditampilkan dalam bentuk visual maupun audio ataupun gabungan dari keduanya.

Oleh karena itu, pembuatan alat pengingat berupa pewaktu dengan setelan banyak menggunakan RTC berbasis mikrokontroler ATmega32 yang ditampilkan pada layar LCD M1632 memenuhi karakter sebuah sistem yang ideal yaitu fleksibel, informatif, dan berfungsi sebagai pengingat jadwal karena RTC dilengkapi dengan alarm yang dapat di program keaktifannya.

## 2. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah sistem pewaktu setelan banyak berbasis mikrokontroler AVR ATmega32. Penyedia jam elektronik dan kalender digital berasal dari RTC modul DS12887. Pengolah data dari sistem ini adalah mikrokontroler AVR ATmega32 dengan media penampil adalah modul LCD M1632. Indikator pewaktu menggunakan bel listrik elektromagnet dengan transistor jenis npn D467.

Karakteristik sistem pewaktu setelan banyak dirancang dengan menggunakan komponen-komponen yang spesifikasinya telah dijelaskan sebelumnya. Komponen-komponen ini kemudian dirangkai sesuai dengan fungsinya masing-masing. Perancangan alat pada penelitian ini sesuai dengan diagram blok pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

- a. *Power Supply*  
*Power supply* berfungsi untuk menyediakan kebutuhan tegangan listrik DC yang stabil agar sistem instrumentasi dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yaitu menghasilkan tegangan DC sebesar 5V untuk mencatu daya mikrokontroler, LCD, RTC dan *driver*.
- b. *Tombol Setting*  
Tombol *setting* merupakan tombol pengatur menu-menu *alarm*, hari, jam, menit dan waktu bunyi dari sistem pewaktu.
- c. *Mikrokontroler*  
Mikrokontroler AVR ATmega32 berfungsi sebagai pusat pengendalian dari sistem pewaktu.
- d. *Real Time Clock (RTC)*

- RTC berfungsi untuk menyediakan kalender elektronik dan jam digital.
- e. *Liquid Crystal Display* (LCD)  
LCD M1632 merupakan media penampil *setting alarm*, hari, jam, menit, detik dan waktu bunyi dari sistem pewaktu.
  - f. Bel  
Bel berfungsi sebagai indikator pewaktu. Bunyi bel dipicu oleh *setting alarm* yang terdapat di dalam RTC, waktu bunyi diatur melalui tombol *setting*. Semua proses dikendalikan oleh mikrokontroler.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki ciri khas tersendiri dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, khususnya penelitian tentang jam digital. Hal ini dikarenakan sistem tidak hanya menampilkan jam digital, tapi dapat difungsikan sebagai pewaktu yang dapat disetel banyak dengan indikator *alarm*.

Pengambilan data pertama adalah dengan memfungsikan alat sebagai jam digital, kemudian hasilnya dibandingkan dengan data waktu dari jam digital yang lain setelah sebelumnya dilakukan penyamaan waktu. Karena tidak terdapat *setting* waktu untuk detik, maka selisih detik pada saat penyamaan waktu harus ditambahkan pada saat pengambilan data. Dari pengambilan data ini dapat dilihat akurasi waktu yang dimiliki alat. Penyimpangan (*error*) masing-masing data (dalam hal ini detik) dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$e = \frac{X_{alat} - X_{standart}}{X_{standart}} \quad (1)$$

$X_{alat}$  adalah detik dari alat dan  $X_{standart}$  adalah detik dari jam digital. Sedangkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dihitung dengan menggunakan persamaan 2.

$$MAPE = \left( \sum_{i=1}^n ei / n \right) \times 100\% \quad (2)$$

$e_i$  menyatakan penyimpangan atau error data ke-i dan n adalah jumlah data. Akurasi dapat dinyatakan dengan persamaan 3.

$$\text{Akurasi} = 100\% - MAPE \quad (3)$$

Berdasarkan data pengujian, akurasi waktu yang dihasilkan RTC adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MAPE &= \left( \sum_{i=1}^n ei / n \right) \times 100\% \\ &= 0,0194 \times 100\% \\ &= 1,94\% \end{aligned}$$

Sehingga akurasi waktu yang dihasilkan RTC adalah:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= (100 - 1,94)\% \\ &= 98,06\% \end{aligned}$$

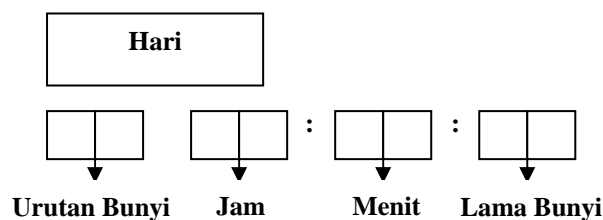
Pengambilan data kedua dilakukan dengan cara men-*setting alarm* pada 10 waktu, kemudian dilihat apakah *alarm* berbunyi pada waktu tersebut atau tidak. Diperhatikan pula urutan bunyi *alarm*-nya serta lama bunyinya, apakah sesuai dengan data hasil *setting*. Pengambilan data ini dilakukan untuk menguji *setting alarm*. Hasil pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *setting Alarm* dari Alat

Waktu ke	Pengaturan	Hasil		
		Urutan bunyi	Waktu	Lama bunyi
1	00 01 : 30 : 01	1	01 : 30	2x (2 detik)
2	01 01 : 35 : 02	2	01 : 35	4x (5 detik)
3	02 01 : 40 : 03	3	01 : 40	6x (7 detik)
4	03 01 : 45 : 04	4	01 : 45	8x (10 detik)
5	04 01 : 50 : 05	5	01 : 50	10x (12 detik)
6	05 01 : 55 : 05	6	01 : 55	10x (12 detik)
7	06 02 : 00 : 04	7	02 : 00	8x (10 detik)
8	07 02 : 05 : 03	8	02 : 05	6x (7 detik)
9	08 02 : 10 : 02	9	02 : 10	4x (5 detik)
10	09 02 : 15 : 01	10	02 : 15	2x (2 detik)

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat saat urutan waktu ke-5, pengaturan yang dilakukan sebagai berikut 04 01 : 50 : 05. Angka 04 menandakan urutan waktu bunyi *alarm* yang ke-5, sebab urutan ke-1 diwakili angka 00. 01 adalah waktu bunyi *alarm* untuk jam, 50 untuk menit dan 05 menandakan lamanya bunyi *alarm*. Ketika detik pada tampilan waktu di LCD menunjukkan angka 59, sementara data jam telah menunjukkan angka 01 dan data menit pada angka 50, *alarm* berbunyi sebanyak 10x. *Alarm* berhenti, data detik menunjukkan angka 12. Ini berarti bahwa angka 05 pada pengaturan akan menghasilkan 10x bunyi *alarm* dengan lama bunyi 12 detik. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel. Setelah *alarm* berbunyi sesuai dengan seluruh pengaturan, memori pengaturan tetap tersimpan, meskipun catu daya dimatikan hingga dilakukan pengaturan kembali. Oleh karena itu, untuk pewaktu dalam kondisi berulang-ulang, proses *setting alarm* cukup dilakukan sekali saja. Untuk menonaktifkan *alarm* dilakukan pengaturan 00 pada posisi pengaturan lama bunyi *alarm*.

Dari pengambilan data dengan teknik kedua ini terlihat bahwa *alarm* berfungsi sesuai dengan pengaturan.



Gambar 2. Tampilan *Setting Alarm* pada Layar LCD

#### 4. SIMPULAN

Sistem pewaktu setelan banyak telah dapat dirancang menggunakan mikrokontroler AVR ATmega 32 sesuai *setting* waktu dan *alarm* yang diinginkan. *Alarm* dapat disetting 10 waktu dalam satu hari dengan akurasi waktu sebesar 98,06%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Atmari, M.R., "**Bel Sekolah Otomatis Berbasis Mikrokontroler**", Skripsi S-1, Teknik Fisika UGM, Yogyakarta, 2006.
- [2]. Gunterus, F., "**Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses**", P.T. Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.
- [3]. Nalwan, P.A., "**Panduan Praktis Penggunaan dan Antarmuka Modul LC1632**", P.T. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004.
- [4]. Wulur, W., "**Karakteristik Sistem Kendali On-Off Suhu Cairan Berbasis Mikrokontroler AT90S8535**", Skripsi S-1, Teknik Elektro UAD, Yogyakarta, 2005.
- [5]. ....., "**Komponen Peralatan Ukur Kecepatan Awal Peluru Kaliber Kecil**", <http://www.Informatika.lipi.go.id>
- [6]. ....., "**RTC-1287 Real Time Clock Modul**", [www.delta-elektronik.com](http://www.delta-elektronik.com).
- [7]. ....., 2005, "**AVR ATmega32 Data Sheet**", [www.atmel.com](http://www.atmel.com).
- [8]. ....., "**Jam Wekker Digital Bertampilan M1632 LCD dengan Menggunakan Modul DST- 52**", [www.delta-electronic.com](http://www.delta-electronic.com)